

# INTERNATIONALT KULTURHUS PÅ VØRE NØRREBRO

METTE MADSEN & TRINE MAIGAARD  
AD10-ARK19 2008



Titel: Internationalt Kulturhus på Ydre Nørrebro  
Projektperiode: 4. februar - 4 juni 2008  
10. semester projekt  
Arkitektur & Design  
Aalborg Universitet  
Projektgruppe: 19  
Arkitektonisk vejleder: Michael Lauring  
Teknisk vejleder: Tine Steen Larsen  
Antal kopier: 6 stk  
Antal sider: 196

**Mette Madsen**

**Trine Maigaard**

## SYNOPSIS

Dette projekt omhandler udarbejdelse af et idéoplæg til et nyt Internationalt Kulturhus på Ydre Nørrebro i København. Intentionen med projektet er at arbejde med bæredygtighedsaspektet i forhold til energiop-timering og holdbarhed. Projektet skal ligeledes tilgodese intentioner om eksperimenterende arkitektur i en spændende og farverige kontekst, hvor forskellige kulturelle baggrunde er repræsenteret. For at opnå dette anvendes den integrerede designproces, hvor der arbejdes parallelt med både æstetiske, funktionelle og tekniske løsninger.

Projektet er et eksempel på en bygning, hvor resultatet opbygges efter ønsker om at skabe et hus, der manifesterer de forskellige kulturelle baggrunde. I arkitekturen er der lagt særlig vægt på det sociale miljø og sammenspillet mellem rum, skala og funktioner.

## SUMMARY

This report deals with a new cultural centre at Ydre Nørrebro in Copenhagen. The intention with the project is to integrate sustainable and energy efficient architecture. The project must relate to the context and present exciting and colourful architecture, in an environment where many different racial backgrounds are represented. To obtain this the project will deal with integrated design where aesthetic, functional and technical solutions will be included.

The project is an example of a building where the result will be architecture that manifests the different racial backgrounds. In particular the design of the building deals with integrating social environments and interaction between rooms, scale and functions.





# FORORD

Dette projekt er et 10. semesters afgangsprøjsprojekt udført af Mette Madsen og Trine Maigaard på arkitekturspecialet, Arkitektur & Design, Aalborg Universitet.

Projektet er et idéoplæg til et nyt Internationalt Kulturhus på Ydre Nørrebro i København. Projektet er skitseret med udgangspunkt i bæredygtigt byggeri, som bl.a. dækker miljø- og indeklimatiske aspekter. Fokus på projektet bliver ligeledes organisering af forskellige miljøer i forhold kulturel integration.

Projektrapporten indledes med en kort indledning med baggrund for valget af dette projekt. Herefter beskrives projektets kontekst og fremtidsvisioner for området. Rumlige samt indeklimatiske overvejelser i forbindelse med udvikling af kulturhuset diskuteres, hvorefter designparametre og afgrænsning præsenteres. Efter disse indledende afsnit, der danner program for projektet, bliver konceptet beskrevet, hvorefter præsentation af bygningen påbegyndes. I appendiks findes detaljerede optimerings- og beregningsbeskrivelser, som har dannet grundlag for projektet. Tekniske planer forefindes separat bagerst i rapporten. Kilder er angivet efter Harvard metoden. Kun illustrationer, som ikke er gruppens egne, er angivet i illustrationslisten.

Den vedlagte CD indeholder bl.a. en kopi af rapporten, tegningsmappe samt forskelligt dokumentationsmateriale.

# INDHOLD

INDLEDNING	9
DEN INTEGREREDE DESIGNPROCES	10
VÆRKTØJER	12

## PROGRAM

YDRE NØRREBRO	17
MIMERSGADEKVARTERET	19
KULTUREL MANGFOLDIGHED	21
KULTURELLE UDFORDRINGER	22
SAMMENFATNING	23
HISTORIE	24
”SUPERKILEN ”	27
FUNKTIONER I OMRÅDET	29
NØRREBROHALLEN	30
NØRREBRO BIBLIOTEK	30
VERDENSKULTURCENTRET	31
GRUNDEN	32
INFRASTRUKTUR	37
VINDFORHOLD	39
SOLFORHOLD	41
KULTURHUSE	42
BAZAR VEST, ÅRHUS	42
GLOBAL CITY ÅRHUS	43
VÆRLDSKULTURMUSEET I GÖTEBORG	45
HAUS KULTUR DER WELT	47
SAMMENFATNING	48
DAGSLYS	49
MATERIALER	53
INDEKLIMA	55
BRUGERE	59
FUNKTIONSPROGRAM	60
RUMPROGRAM	64
DESIGNPARAMETRE	68
VISION	70
AFGRÆNSNING	71

## DESIGNPROCES

IDÉSTARTER	74
PROCES	75
ANKOMST- OG VOLUMENSTUDIER	78
ANKOMSTFORHOLD	80
ORGANISERING AF FUNKTIONER	81
UDVENDIG FORMUDVIKLING	82
MÅNEDSMIDDEL	83
INDVENDIG FORMUDVIKLING	88
MATERIALER OG KONSTRUKTIONER	91
FACADER	92
DAGSLYS	93
LANDSKABELIGT HOVEDGREB	94
KONCEPT	97

## 73

**PRÆSENTATION**

RUMOVERSIGT  
DET INTERNATIONALE KULTURHUS  
SITUATIONSPLAN  
SOLFØRHOOLD PÅ GRUNDEN  
SYDFACADE  
VESTFACADE  
NORDFACADE  
ØSTFACADE  
VIEWS  
FACADER MED ALUMINIUMSBEKLÆDNING  
INFRASTRUKTUR  
KÆLDERPLAN  
HOT-SPOT  
BIBLIOTEK  
VÆGELEMENT I BIBLIOTEK  
MULTISALE  
INDRETNINGSEKSEMPLER  
CAFÉEN  
MØDELOKALER  
VÆGELEMENT MOD MØDELOKALER  
GLASPARTIER  
VENTILATION  
PERSPEKTIVERING  
LITTERATURLISTE  
ILLUSTRATIONER

**99 APPENDIKS**

100 APPENDIKS A - VIND FIRKANT  
101 APPENDIKS B - DATA FOR SOLENS BANE  
102 APPENDIKS C - KRAVSPECIFIKATION TIL INDEKLIMA  
104 APPENDIKS D - LUFTSKIFTEBEREGNINGER  
106 APPENDIKS E - VENTILATIONSBEHOV  
108 APPENDIKS F - VENTILATIONSPRINCIPPER  
110 APPENDIKS G - ENERGIBEREGNING BE06  
112 APPENDIKS H - BSIM SIMULERING  
115  
117  
118  
119  
123  
124  
127  
128  
130  
133  
135  
137  
140  
143  
146  
148  
150

**153**

155  
156  
158  
161  
163  
164  
165  
174



## KULTURPOLITISK VISION

"VISIONEN FOR ET KULTURHUS PÅ YDRE NØRREBRO ER ET INTERNATIONALT ORIENTERET OG DYNAMISK HUS, SOM KAN AGERE I SAMSPILLET MELLEM KULTUR, FORENINGSLIV OG INTEGRATION. ET HUS HVOR FORENINGS- OG KULTURLIV KAN UDFOLDE SIG, OG HVOR BYDELENS- OG KØBENHAVNS - FORSKELLIGE ETNISKE GRUPPERINGER KAN MØDES." [Kultur- og Fritidsudvalget 2007]





# INDLEDNING

En af målsætningerne for et velfungerende kvarter er, at borgerne er tilfredse med de kultur- og fritidsmuligheder kvarteret byder på. På Ydre Nørrebro har man i årevis arbejdet for, at bydelen får et hus, hvor områdets mange kulturer kan mødes. I bydelen er der mangel på kulturelle aktiviteter, og området er præget af høj koncentration af etniske minoriteter, boligforeninger med socialt udsatte beboere og en højere arbejdsløshed end i resten af København. Disse faktorer har medvirket til fornyelsesprojekter i bydelen - såkaldte Kvarterløft, hvor formålet er områdefornyelser, som kan løfte bydelen fysisk og mentalt. Der arbejdes med både æstetiske, sociale og kulturelle tiltag.

Kulturhuset på Ydre Nørrebro indgår som et led i København kommunes kulturelle byplanlægningsstrategi. Et kulturhus har længe været efterspurgt hos mange af kvarterets beboere, og hos Områdefornyelsen i Mimersgadekvarteret, der blev etableret i 2004, og som løber frem til 2010, foregår planlægning og gennemførelse af fornyelsen i tæt samarbejde mellem kommunen, kvarterets beboere, foreninger og diverse institutioner. Ressourcerne mobiliseres i styre- og arbejdsgrupper, der formulerer visioner for bydelen. Bygningen skal være en international platform for kulturmøder og være brobygger mellem beboerne [Områdefornyelsen i Mimersgadekvarteret 2005].

Kvarterets internationale karakter kræver en særlig sammensætning af kulturtilbud for at tilfredsstille og samle kvarterets beboere på tværs af sprog og kultur, så integrationen fremmes og isoleringen brydes. Selvom der kræves en lang række initiativer for at løfte et nedslidt kvarter med et dårligt image, er et kulturhus en vigtig parameter, når det handler om fornyelse. Et kulturhus kan tilføre bydelen det nødvendige løft, der er med til at gøre Mimersgadekvarteret til en unik og attraktiv del af Ydre Nørrebro.

Nørrebrohallen lagde i august 2007 lokaler til en workshop, hvor nøglepersoner fra Ydre Nørrebro arbejdede med at kvalificere visioner og indhold for et nyt internationalt kulturhus. På mødet var der bl.a. sparring fra Byplanarkitekten, Trevor Davies:

*"Vi skal finde et kulturhus, der rækker ind i det nye årtusinde. Vi skal overveje, hvor lang tid det skal være levedygtigt. Arkitekter kan fx godt lide, at der ikke bliver lavet noget om i "deres" huse i 70 år. Det er vi ikke interesseret i. Det må ikke være for fint. Den store udfordring bliver at gøre huset særpræget, uden at det bliver sektoriseret." [Nørrebro Park kvarter 2007].*

Hermed ledes naturligt over til begrebet bæredygtighed, som i dag er et højaktuelt emne inden for arkitekturen. Det internationale kulturhus skal opfylde kravene i Agenda 21 planen, som Kultur- og Fritidsudvalget i Københavns kommune har tilsluttet sig. Denne plan omhandler bl.a. tilpasning af byggeri til omgivelserne og brugerne, så man dermed gør arkitekturen holdbar for fremtiden. Det er derfor både spændende og udfordrende at skabe god arkitektur, der fungerer både oplevelsesmæssigt og brugsmæssigt.

Der skal tænkes i integreret design, så løsningen kommer til at fremstå som en samlet helhed, hvor de bæredygtige tiltag og arkitekturen er hinandens forudsætninger. I den forbindelse er der taget udgangspunkt i Kultur- og fritidsudvalgets fremtidsvisioner og målsætninger for området [Kultur- og Fritidsudvalget 2007].

# DEN INTEGREREDE DESIGNPROCES

Den metodiske tilgang til projektet vil være ”Den integrerede designproces” (IDP). Denne metode er specielt egnet, når ønsket er at designe bæredygtigt byggeri, som både skal fungere på det energi- og indeklimatiske område men også med arkitektoniske kvaliteter.

Designprocessen er ingen garanti for, at resultatet vil blive en bygning med høj arkitektonisk kvalitet, men det er et skridt på vejen mod at opnå arkitektur, der kan bevare sine kvaliteter gennem hele processen fra idé til projektering og frem til den endelige opførelse af bygningen.

Der skal gennem processen opnås en syntese mellem den ingeniørmæssige og den arkitektoniske vinkel af projektet. Der vil således gennem hele projektfasen - fra de indledende undersøgelser til det endelige designforslag - blive arbejdet med de tekniske, funktionelle og æstetiske løsninger. På denne måde vil målet om at arbejde ???iterativt??? med de tekniske, funktionelle og æstetiske løsninger gennem hele designprocessen blive nået. Der vil således blive arbejdet med arkitektoniske, funktionelle, energi- og indeklimamæssige, tekniske og konstruktionsmæssige principper til en samlet helhed, og resultatet bliver dermed gennemarbejdet og velovervejet.

Projektets hovedide vil blive bevaret i det endelige designforslag, idet resultatet er gennemarbejdet og velovervejet, når alle elementer er integreret i et klart arkitektonisk udtryk.

Den integrerede designproces består af fem faser, som er med til at styre projektet.

## FASE 1 – PROBLEMFORMULERING

Problemformuleringen er en beskrivelse af ideen bag projektet og/eller det problem, der skal løses.

## FASE 2 – ANALYSEFASEN

Analysefasen indeholder en analyse af det område, hvor der skal bygges. Områdets forskellige forhold undersøges. Undersøgelserne omfatter blandt andet landskab, kontekst, teksturer og klimatiske forhold herunder sol og vind. Der kan også være krav eller ønsker omkring funktioner, indeklima og energiforbrug. Til slut resulterer analysefasen i udarbejdelsen af et program, der indeholder tekniske og arkitektoniske designparametre.

## FASE 3 – SKITSERINGSFASEN

Skitseringsfasen er den fase, hvor den arkitektoniske tilgang og de tekniske ideer bliver testet i forhold til hinanden. Designprocessen tager udgangspunkt i programmet og de opstillede designparametre.

## FASE 4 – SYNTSEFASEN

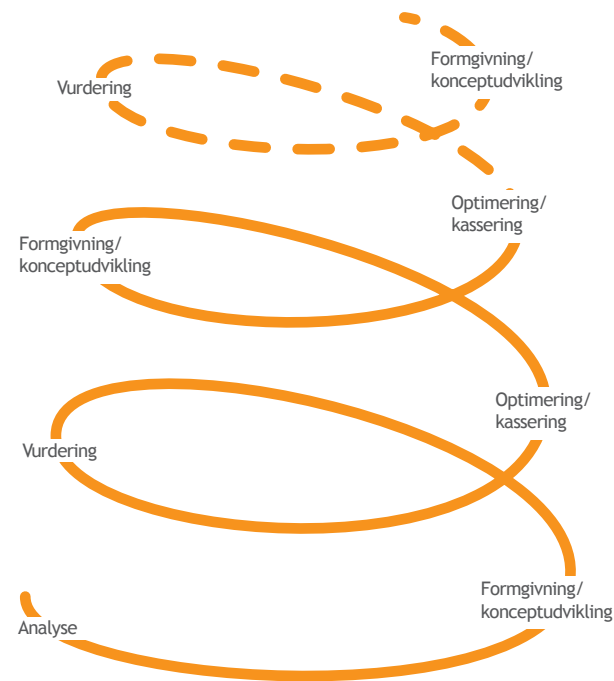
I syntesefasen finder bygningen sin endelige form, og de sidste justeringer foretages. Det sikres, at de krav, der er til projektet, opfyldes.

## FASE 5 – PRÆSENTATIONSFASEN

Præsentationsfasen er den sidste fase og indeholder en præsentation af projektet. På Arkitektur & Design, Aalborg Universitet, præsenteres projektet i en rapport, der afleveres. Efterfølgende evalueres projektet mundtligt til en eksamen, hvor der er mulighed for at uddybe designet og fremhæve dets kvaliteter. Til eksamen udarbejdes der oftest en digital præsentation, modeller og plancher.

I dette projekt vil der blive fokuseret på indeklimatiske og energioptimerende aspekter og deres betydning og potentiale i formgivningsprocessen. I den forbindelse er visse faktorer mere velegnet at benytte end andre. Det vil være orientering af bygningen i forhold til solen, vindens effekt på udearealer, facadernes åben-/lukketthed i forhold til vind- og solpåvirkninger, organisering af diverse funktioner i forhold til interne og eksterne påvirkninger, akustiske overvejelser om dæmpning af lyd samt oplevelser og stemninger mv. En oversigt over de forskellige indeklimatiske og energioptimerede faktorer ses på de følgende sider.

De værktøjer, som er brugt gennem projektet, samt et skema med designværktøjer i forhold til passive og naturlige teknologier og deres betydning for varme-, køle- og lysbehov, ses på de kommende sider.



Formgivningen er en iterativ proces, hvor der tages baggrund i de lavede analyser. Produktet skitseres, vurderes for derefter at forbedres eller kasseres i forhold til de opstillede parametre. Derefter fortages processen igen.

# VÆRKTØJER

De nedenstående værktøjer bruges forskellige steder i processen - nogle er primært til skitsering, mens andre egner sig bedre i syntesefasen.

## MÅNEDSMIDDEL-REGNEARK

Regnearket er fortrinsvist et designværktøj, som bruges tidligt i projektet. Dette udregner, hvordan vinduesareal, bygningens størrelse, U-værdier etc. har indflydelse på bygningens samlede energiforbrug måned for måned. Arket giver kun en overslagsværdi og kan være svært at benytte til mere komplekse designs, og for mere præcise resultater skal der benyttes andre programmer, så som Be06 eller Build Desk

## BUILD DESK

Build Desk kan bruges løbende gennem designprocessen bl.a. til at give U-værdier for konstruktionselementer, til at påvise energiforbruget for bygningen og til sammenligning af de forskellige designs.

## SKETCH UP

Sketch Up er et program, hvor det meget hurtigt er muligt at afprøve forskellige designs og undersøge lys- og skyggeforhold. Programmet kan både anvendes som et designværktøj, men også til den endelige udformning af bygningen i 3D.

## 3D MAX

I 3D MAX er et visualiseringsprogram. Her kan bygninger mm. opbygges 3 dimensionalt. Programmet kan også bruges til at undersøge lys- og skyggeforhold. 3D MAX er primært anvendeligt til den endelig visualisering, men kan dog også bruges i skitsefasen.

## BSIM

BSim anvendes primært i syntesefasen til optimering af designet - både arkitektonisk og indeklimatisk. Programmet kan bruges til forskellige undersøgelser af bygningen: min- og maksimumstemperaturer, antal timer over det tilladte, dagslysfaktor, energiforbrug etc.

## BE06

Programmet anvendes for redegørelse af det endelige energiforbrug til opvarmning, køling, ventilation, varmt vand, og belysning. Det er muligt at se, hvordan evt. solceller påvirker det samlede energiforbrug. Be06 kan også benyttes i designfasen til at sammenligne forskellige designs og optimere disse.



PARAMETRE	OPVARMNING	KØLING	BELYSNING	AKUSTIK/STØJ
<b>OMGIVELSER</b>				
Beplantning	Tillader solindfald om vinteren, hvis placeret ved facader (ingen blade).	Nedsætter solindfald om sommeren, hvis placeret ved facader (blade). Fordampning fra planter optager varmeenergi. Kan lede vinden.	Minimerer lysindfald om sommeren	Indendørs beplantning kan virke lydabsorberende.
Temperatur	Udendørs temperatur påvirker indendørs rumtemperatur.	Temperaturforskelle skaber drivkraft for naturlig ventilation		
Solstråling og lys	Solens stråler opvarmer bygningen.	Solstråling kan fremme den termiske opdrift og dermed forbedre den naturlige ventilation og kølig.	Giver lys.	
Vind og luftstrømme	Minimeres rundt om bygningen for at minimere den kølende effekt på konstruktioner/transmissionstab. Varm luft opvarmer.	Koncentreres rundt om bygningen for at forøge den kølende effekt på konstruktionen/transmissionstab. Trykforskelle kan skabe vind □ drivtryk for naturlig ventilation. Kold luft = Træk		Vind kan bære støj ind i bygningen.
Vand	Se termisk masse.	Se termisk masse.	Vand reflekterer lyset	Vand gengiver lyd.
Jord	Jordopvarmning af bygningsdele i vinterperioden. Jordopvarmning/ forvarmning af indtagsluft i vinterperioden.	Jordkøling af bygningsdele i sommerperioden. Jordkøling af indtagsluft i sommerperioden.		
<b>BYGNINGEN</b>				
Bygningens orientering	Bygningens orientering og organisering af rum udføres ift. ønsket solindfald/solopvarmning, sted og tidspunkt.	Bygningens orientering og organisering af rum udføres ift. ønsket solindfald/solopvarmning, sted og tidspunkt.	Bygningens orientering og organisering af rum udføres ift. ønsket solindfald, dagslyseffekt, sted og tidspunkt.	Bygningens orientering og organisering af rum udføres mht. udendørs støjgener.
Bygningens form	Bygningsvolumenets overflade minimeres. Transmissionstab/ varmetab minimeres.	Bestemmer ventilationsprincippet - ensidig eller tværventileret og opdrift og drivtryk. Bestemmer vent. type; naturlig, hybrid eller mekanisk.	Bygningens dybde påvirker dagslysniveauet.	Bygningens form har indvirkning på efterklangstid, fokusering/spredning af lyd, diverse lydgener osv.
Bygningens åbninger	Åbninger placeres og dimensioneres i forhold til ønsket ventilationsindtag, hastigheder og temperaturer. Vær opmærksom på træk, ekstern støj- og luftforurening.	Åbninger placeres og dimensioneres i forhold til ønsket ventilationsindtag, hastigheder og temperaturer. Vær opmærksom på træk, ekstern støj- og luftforurening.	Åbninger orienteres og dimensioneres, og materialer vælges i forhold til ønsket dagslysindtag.	Vær obs. på støjgener udefra i forbindelse med placering af åbninger.
Termisk masse	Udjævner temperaturudsving i løbet af døgnet. Direkte/indirekte 'Gain Systems' ved hjælp af termisk masse kombineret med solindfald.	Udjævner temperaturudsving i løbet af døgnet. Natkøling af termisk masse.	Massive bygningsdele afskærmer for solindfald i rummene bag. Massive bygningsdele kan reflektere lys.	Hårde, tunge materialer giver lang efterklangstid.
Bufferzoner	Dobbeltfacade og bufferzoner kan forvarme indtagsluft. Dobbelt facade og bufferzoner kan minimere varmetabet af bygninger.	Bufferzoner f.eks. kældre kan køle indtagsluft. Ventilering af interne bufferzoner kan minimere kølingsbehov.	Bufferzoner kan minimere lysindfaldet og øge bygningens dybde.	Bufferzoner kan minimere lydgennemtrængning mellem rum, og mellem ude og inde
Afskærmning (udvendig)	Afskærmende effekter kan minimere varmetabet (f.eks. flytbare).	Afskærmning mindsker solstråling/-opvarmning.	Afskærmning minimerer lysindfaldet. Afskærmning kan reflektere lys.	
Materialer (u-værdi, absorptionskoefficient, refleksionskoefficient, varme-kapacitet, farver mv.)	Materiale/konstruktionsvalg kan mindske varmetab. Kan forøge varmeoptagelsen fra omgivelserne.	Materiale/konstruktionsvalg kan forøge varmetab. Kan mindske varmeoptagelsen fra omgivelserne.	Materialevalg påvirker lysindfald.	
Infiltration	Minimeres, da det er svært at kontrollere, og forøger bygningernes varmetab i forhold til opvarmning.	Minimeres, da det er svært at kontrollere, og forøger bygningernes kølebehov i forhold til overophedning.		
<b>BRUG</b>				
Interne tilskud (personer, kunstig belysning og udstyr)	Varmetilskud fra personer.			
Aktivitet	Forhøjet aktivitetsniveau mindsker evt. opvarmningsbehov. Formindsket aktivitetsniveau øger evt. opvarmningsbehov.	Formindsket aktivitetsniveau mindsker evt. kølebehov. Forhøjet aktivitetsniveau øger evt. kølebehov.		Aktivitets- og lydniveau stiller krav til akustik. Samling af mennesker kan betyde øget støj.



# PROGRAM





YDRE NØRREBRO

BYGGEFELT

Jagtvej

Østerbrogade

Tagensvej

3,1 km.

Nørrebrogade

Åboulevard

Vesterbrogade

RÅDHUSPLADSEN  
København C



# YDRE NØRREBRO

Ydre Nørrebro er en kulturel mangfoldig bydel i København. Bydelen består af en befolkning på 41.000 personer, hvoraf 30 % er af anden etnisk herkomst end dansk. I hele København er fordelingen 19 %, og på landsplan er den 8 %. Udover kulturel mangfoldighed er kvarteret desuden præget af sociale problemer som boligforeninger med socialt udsatte beboere, højere arbejdsløshed end i resten af København, samt mangel på rekreative og kulturelle tilbud [Københavns kommune, Økonomiforvaltningen Kvarterløftsekretariatet 2001]. Begrebet ghettoisering anvendes ofte til at beskrive nogle af de problematikker, som bydelen Ydre Nørrebro bliver forbundet med - en bydel hvor skellet mellem etnisk herkomst og dansk er markant. Samtidig minimerer manglen på kulturelle tilbud i bydelen muligheden for kulturmøde blandt de lokale beboere.

Et kulturhus på Ydre Nørrebro skal derfor udgøre et lokalt mødested, hvor forenings- og kulturliv kan udfolde sig og mødes. En bedre kommunikation mellem bydelens beboere vil danne grobund for en fælles opfattelse og ansvarsfølelse for bydelen [Kultur- og Fritidsudvalget 2007].

Ydre Nørrebro er inddelt i tre lokalkvarterer: Nørrebro Parkkvarter, Mimersgadekvarteret og Haraldsgadekvarteret. Kvarterene er alle karakteristiske storbymiljøer med lejlighedskomplekser, butikker, skoler, cafeer og parker mv.

Bydelen er under et gennemgribende områdefornyelsesprojekt, et såkaldt kvarterløft, som omfatter de tre lokalkvarterer. Hele forløbet strækker sig over en periode på 12 år, og det igangsættes i intervaller. Nørrebro Parkkvarter (2000-2007), Mimersgade kvarterløft (2005-2010) og Haraldsgade kvarterløft (2007-2012). Formålet med kvarterløft er at løfte disse æstetisk, socialt, kulturelt og økonomisk. I kraft af fysiske og mentale projekter påvirkes hele infrastrukturen. Københavns kommune bestræber sig på, at etableringen af kulturhuse sker i forbindelse med disse kvarterløftsinitiativer. Kulturhuset manifesterer på sigt kvarterløftets tilstedeværelse og fungerer som brobygger gennem kvarteret. Beslutningen om et kulturhus på Ydre Nørrebro er et resultat af denne strategi [Mimersgadekvarteret 2008].

## FAKTA FOR YDRE NØRREBRO

- Befolkning: 41.000 borgere
  - 50 % af borgerne er under 30 år
  - Tætteste befolkede område i København
  - Høj arbejdsløshed (der er registreret flere borgere på overførselsindkomst end i resten af København)
  - Større andel af boligforeninger end i resten af København
  - Små lejligheder, hvor mange er uden sanitære forhold
  - Boligområder med socialt udsatte borgere
- [Københavns kommune, Økonomiforvaltningen Kvarterløftsekretariatet 2001]



## MIMERSGADEKVARTERET

Mimersgadekvarteret afgrænses af butiksgaderne Nørrebrogade mod syd, Jagtvej mod øst og af Tagensvej mod nord. Baneterrænet nord for Nørrebro Station udgør kvarterets vestlige afgrænsning.

Mimersgadekvarteret, der oprindeligt var udbygget med en blanding af boliger og erhverv, er domineret af brokvarterbebyggelser med sluttede randbebyggelser, dvs. boligkarréer i fem etager.





# MIMERSGADEKVARTERET

Mimersgadekvarteret ligger på Ydre Nørrebro, afgrænset af Tagensvej, Jagtvej, Nørrebrogade og jernbanen mod nordvest.

Mimersgadekvarteret er kendetegnet ved at være et tæt bebygget storbykvarter - et område med en bred sammensat befolkning med store forskelle på nationalitet, religion og økonomisk situation. Området er ligeledes blandet med både boliger, erhverv, butikker, institutioner samt kultur- og fritidstilbud. I kvarteret bor der omkring 16.000 mennesker, og 33 % af befolkningen er af anden etnisk herkomst end dansk.

Kvarteret omfatter den almene bebyggelse Mjølnerparken, hvor hovedparten (92 %) af beboerne er af anden etnisk herkomst end dansk. En stor del af denne gruppe er udenfor arbejdsstyrken. Den mest udbredte boligform i Mimersgadekvarteret er almene boliger eller andelsboliger. Andelen af ejerboliger er derimod langt mindre [Mimersgadekvarteret 2008, Mimersgadekvarteret].

Området er præget af mangel på attraktive grønne udendørsarealer og andre friarealer sammenlignet med resten af hovedstaden. I området er der dog potentialer for flere grønne- og rekreative rum.

## ET MYTOLOGISK OMRÅDE

Mange af gaderne i Mimersgadekvarteret er opkaldt efter figurer fra den nordiske mytologi. Mimer er den jætte, der vogter over visdommens brønd, og Odin pantsatte sit ene øje hos ham for at få lov til at drikke af brøndens vand. De nye gadeskilte i kvarteret fortæller myterne bag de guddommelige stednavne [Københavns kommune, 2007].

## OMRÅDEFORNYELSEN I MIMERSGADEKVARTERET

Københavns kommune har gennem årene lagt forskellige strategier for Mimersgadekvarteret for at få de mange beboere i området bedre inddraget i de lokale forhold, således integration fremmes, og isolering brydes. For at sikre en positiv udvikling valgte Københavns kommune i 2004 at iværksætte en helhedsorienteret indsats i form af en områdefornyelse. Områdefornyelsen i Mimersgadekvarteret blev startet i 2004 og løber frem til 2010. I alt er der afsat 40 mio. kr. til projekter og administration, hvoraf de 30 mio. kr. kommer fra Københavns kommune og resten fra Socialministeriet [Mimersgadekvarteret 2008, Områdefornyelsen].

Områdefornyelsen bygger på aktiv borgerinddragelse, og det er således kvarterets borgere, foreninger, institutioner og erhvervsliv, der i samarbejde med Københavns kommune, fornyer kvarteret. Disse parter har været med lige fra starten, da der blev holdt borgermøder og workshops omkring et nyt kulturhus.





**34% LIBANON**

**9% ØVRIGE ASIEN**

**13% IRAK**

**27% ØVRIGE NATIONALITETER**

**9% SOMALIA**

**8% PAKISTAN**

## ETNISK MINORITETER I MIMERSGADEKVARTERET

34% af befolkningen i Mimersgadekvarteret udgør etnisk minoriteter. I området bor der 38 forskellige nationaliteter; heraf er der en overrepræsentation af folk fra arabisktalende lande.

Nationalt fordeler de 34% af beboerne sig således: 34% fra Libanon, 13% fra Irak, 9% fra Somalia, 8% fra Pakistan, 9% øvrige Asien og 27% fra øvrige nationaliteter. [Mimersgadekvarteret 2006]



# KULTUREL MANGFOLDIGHED

Mimersgadekvarteret udgør en kulturel mangfoldig bydel, der er sammensat af mange forskellige etniske grupper. Gennem tiden har foranderlige levevilkår forårsaget, at forskellige befolkningsgrupper er flyttet rundt i verden, og der er stort pres på at komme ind i den rige vestlige verden. Den stigende mobilitet medvirker til, at mennesker ofte flytter rundt, og dermed er det forskelligt, hvilke mennesker man har omkring sig. Personlig identitet afhænger ofte i høj grad af, hvem man omgås og mødes med. Ofte opbygges identitet ved at forholde sig til andre. Man refererer sig selv i forhold til en gruppe for at indarbejde værdier og normer i dagligdagen - bl.a. gennem køn, hudfarve, religion eller indkomst. Ghettoisering er et eksempel på en hybrid, opstået ved, at en bestemt befolkningsgruppe har samlet sig på et sted på grund af økonomi og sociale forhold. På trods af de spændende muligheder en sådan melting pot udgør, er der ikke meget interaktion mellem de forskellige grupper [Mimersgadekvarteret 2005]. Bydelen Ydre Nørrebro har samtidigt et blakket ry, og begrebet ghettoisering bruges ofte til at beskrive nogle af de problematikker, som bydelen forbindes med. Mangel på kulturelle tilbud i bydelen minimerer samtidig muligheden for interaktion, og et kulturhus skal derfor bidrage til en lokal mødeplatform, der optimerer muligheden for kulturmøder.

## MELTING POT

An environment in which many ideas and races are socially assimilated [Definition fra ordbog].

## ETNISK MINORITET

En etnisk minoritet er en befolkningsgruppe, som har en anden etnisk oprindelse end dansk. Ifølge en opgørelse fra Danmarks Statistik vedrørende befolkningen i Mimersgadekvarteret tilhører 34 % af befolkningen pr. 1. januar 2006 de etniske minoriteter. Af denne gruppe er omkring 21 % indvandrere, dvs. personer der er født i udlandet af forældre, der er udenlandske statsborgere eller er født i udlandet. Ca. 13 % er efterkommere, dvs. de er født i Danmark af forældre, som begge er indvandrere eller efterkommere [Mimersgadekvarteret 2006].

## INTEGRATION

Københavns Kommune har gennem årene planlagt forskellige strategier omkring Mimersgadekvarteret for at få de mange beboere af anden etnisk herkomst end dansk bedre inddraget i lokalområdet. Karakteristisk ved integrationsindsatsen er ønsket om øget interaktion blandt den lokale befolkningsgruppe i Mimersgadekvarteret, og et kulturhus kan derved bidrage til en lokal mødeplatform, der optimerer muligheden for at fremme integration mellem bydelens forskellige beboere.

Flere åbne tilbud er en del af den strategi Københavns Kommune har udarbejdet, og målsætningen er at skabe et velfungerende kvarter, hvor borgerne trives i det daglige. Udover tiltag fra Københavns Kommune, og de projekter som igangsættes via Områdefornyelsen, er det vigtigt at fremme integrationen både indadtil i forhold til kvarteret og udadtil i forhold til lokalområdet [Mimersgadekvarteret 2008, Områdefornyelse].

Beboerne på Ydre Nørrebro kan i fællesskab med et kulturhus fortælle anderledes positive historier og vise den mangfoldighed, som bydelen har fået via det internationale islæt, og dermed give et mere positivt indtryk. Forudsætningen er at skabe gode rammer for fællesskabs- og integrationsfremmende aktiviteter i form af et mødested med fokus på kulturudveksling og samvær [Mimersgadekvarteret 2005]. En forudsætning for integration er, at der sikres en demokratisk tilgang til kulturhuset. I en kulturel mangfoldig bydel som Ydre Nørrebro er det vigtigt, at en bred repræsentation af beboerne motiveres og engageres i husets drift og projekter. Formålet med huset er at styrke den lokale identitet, samtidig med at kvarteret åbnes op for interesserede. Ved at placere et kulturhus i bydelen, og i den forbindelse fortælle bydelens og dens beboeres historie, tillægges området en værdi, som kan skabe større selvforståelse hos områdets beboere, samt skabe respekt for kvarteret og dets muligheder.

# KULTURELLE UDFORDRINGER

Opførelsen af et internationalt kulturhus vil være et synligt signal om vilje til integration af folk med anden etnisk herkomst i det danske samfund. Projektet har derfor stor betydning for en stor gruppe mennesker, og især som signal for det omkringliggende samfund om accept og ligeværd. Kulturhuset kan derfor virke som et nødvendigt mødested; et rum for fælles oplevelser og aktiviteter. En umiddelbar tilgang til at skulle realisere et kulturcenter vil være at undersøge forskellige idéer for bl.a. at finde et fælles grundlag for bygningskompleksets fremtidige brugere.

Bygningen skal repræsentere forskellige kulturer, og opgaven angribes derfor i en tilgangsvinkel, der søger at finde fællestræk og fremvise disse i en dansk kontekst. Samtidig er det vigtigt, at kulturhuset ikke virker som et fremmedelement. Det skal opføres med respekt for de danske normer såvel som for andre kulturers traditioner. Bygningen skal ikke frastøde eller provokere folk, men må gerne gøre forbipasserende nysgerrige og interesserede.

Da Det Ydre Nørrebro består af mange forskellige folkeslag, er islamisk rum og arkitektur blev valgt som udgangspunktet, da størstedelen af beboerne i bydelen kommer fra mellemøsten. I denne del af verden er der ofte haver og religiøst funderende anlæg, som er detaljerede, og som skærper sanserne. For at forstå den mellemøstlige kultur vil der komme en gennemgang af konkrete temaer, som er kendetegnende for traditioner og skikke.

Forhistoriske kulturer har i tidens løb udviklet mange tanker omkring livet og døden. Blandt andet er bygnings- og haveanlæg orienteret i forhold til solens gang og verdenshjørnerne, og der er oftest brugt en firdeling af et kvadrat eller rektangel, når bygningerne skulle udformes.

Bygningerne har en central placering i den mellemøstlige kultur i forhold til frodigheden udenom. Det er i den centralplacerede hovedbygning, at aktiviteterne forgår (messer, bøn mv.) mens haverne udenom byder på ophold og afslapning. I mellemøsten har paradiset - der er en af de ældste myter - gradvist fået en jordisk form, og her er kilden/vandet, blomster og træer blevet et centralt element. Disse er symbol på frodighed, farver og dufte, der sammen med vand går op i en højere enhed af mange forskellige indtryk - et symbol på paradiset og de mange myter, som islam bærer med sig [Forening for moské og islamisk center 2008].

## ARKITEKTONISKE ELEMENTER

Lys og vand er uundværlige elementer i islamisk arkitektur. Vand spiller en vigtig rolle i forhold til lyset. I de blanke vandflader spejles ikke blot himmel, sol og måne, men også den omgivende arkitektur. Islamisk arkitektur er ofte udformet med sparsomt lysindfald. Bygningerne etableres med højsiddende vinduer, vender byen ryggen og åbner op mod haven. Solen er symbol på liv, men er samtidig nådesløs. Den giver lys, varme og vækst med også afsviining, tørke og død. I spektret mellem disse faktorer ligger den meget bevidste kontrol med lyset. Ligeledes er lysets refleksion vigtig.

Materialers tekstur har stor betydning for arkitekturen. Glaserede fliser og forskelligfarvede mønstre anvendes bevidst som lyskilder, hvor sammensætning af farver og mønstre anvendes alt efter den ønskede lysstyrke eller dybdevirkning. Et yndet materiale er spejlglas, der indsat i mosaikmønstre på vægge og lofter, kaster lyset tilbage som facetslebne ædelsten [Jacobsen, Per H 2008].



Den mellemøstlige kulturs engagement i traditioner og religion er i forhold til vesteuropæere utrolig stærk, og troen på koranen dyrkes intenst. Muslimer har et andet syn på verden, og gennem sanser kommer religion og kultur til udtryk. Den islamiske verden er i høj grad universel og baseret på drømmen om paradiset, der skal forenes til en syntese. Mange templer, haver og bygninger kan således fortolkes som metaforer for begivenheder fra koranen.

Vestlige byggerier og parker ligger langt fra mellemøstlige behov, men disse kan dog forenes. Selvom mange mennesker med anden etnisk baggrund har levet efter vestlige normer, kan det være svært at tilpasse sig en ny kultur. Men når man som indvandrer eller flygtning må se sig nødsaget til at bo i et andet land, må man ofte underlægge sig det pågældendes lands traditioner. Ofte samles de forskellige grupper, og såkaldte ghettoer kan opstå. Ved at blande lidt af begge verdener og kulturer kan dette forenes, og en hybrid vil opstå, hvor danskere og udlændinge kan opholde sig og mødes [Forening for moské og islamisk center 2008].

Med et bygningskompleks tilegnet muslimer, som en stor part af brugerne, er der lagt en grundsten til et stærkere tilhørsforhold mellem de forskellige kulturer. Muslimernes tilstedeværelse bliver i overført betydning af mere permanent karakter, og deres status går således fra "gæster" til egentlige "danskere". Herved styrkes integrationen og det nye internationale kulturhus har sin berettigelse som fysisk bindeled for kulturelle, sociale samt erhvervs- og uddannelsesmæssige sammenhænge, hvor personer af forskellige kulturer mødes på tværs af alder og forudsætninger.

## SAMMENFATNING

Et internationalt kulturhus, der kombinerer danske arkitektoniske principper med træk fra mellemøsten, kan være et fremtidigt bindeled mellem de forskellige kulturer på Ydre Nørrebro. Båndene mellem danske og mellemøstlige kulturer er igennem årene blevet forstærket i takt med integrationen. Historien og tiden har lagt grunden herfor gennem udveksling i forbindelse med uddannelse, erhvervsliv, kulturelle tiltag og turisme. Imidlertid mangler der stadig et sted, der kan skabe og udvikle mødet mellem de forskellige kulturer både på det folkelige og det professionelle plan. Det Internationale Kulturhus skal danne ramme for dette møde og være fremtidig brobygger.

Det nye internationale kulturhus skal fremvise oplevelsesrig arkitektur og placere sig imellem de tidligere beskrevne kulturelle traditioner og normer. Således skal bygningen klart referere til den kulturelle mangfoldighed og give anledning til forskellige fortolkninger afhængig af beskueren og dennes referencegrundlag.

Det repræsentative kan artikuleres ved brug af klare genkendelige former, der dog refererer til konteksten. Bygningens repræsentative karakter kan fremhæves ved brug af simple symboler eller former, som alle forstår. Dog må disse ikke være for bogstavelige, så personlige fortolkninger ikke kan finde sted. Det interessante ved genkendelige former er, at de sætter associationer i gang og giver mulighed for at relatere til en oplevelse eller et sted.

### DESIGNELEMENTER DER FØRES VIDERE

Implementering af arkitektoniske temaer som:

- \_ Lys & vand
- \_ Materialers tekstur
- \_ Naturelementer



# HISTORIE

Området ved Mimersgadekvarteret og det Ydre Nørrebro har hørt under København siden 1500-tallet. Kvarteret blev dog fortrinsvist brugt som "fæll" for byens borgere. Dele af området var afsat til militær brug. Selve Mimersgadekvarteret er afgrænset af to historiske veje. Jagtvej, der er anlagt i 1750, som en del af en ringforbindelse omkring København, og Nørrebrogade, der var den gamle landevej fra Nørreport og ud af byen.

Frem til 1800-tallet havde hele området et meget landligt præg, men efter en af Københavns brande i slutningen af 1700-tallet, besluttede byen at sælge dele af området fra for at få penge til genopbygning. De frasolgte udstykninger blev fortrinsvis anvendt til gartnerier, lystgårde og småvirksomheder med tilknyttede beboelser.

Fra omkring 1860 blev yderligere grunde udstykket langs Jagtvej, og disse grunde blev først bebygget med små lave småhuse. Senere, omkring århundredeskiftet, blev småhusene mange steder erstattet af 5 etages udlejningsboliger. Mange af disse boliger står stadig i dag med datidens facader og hjørneafskæringer.

I 1863 blev udflugtsbanen til Klampenborg anlagt hen over området. Der blev dog først åbnet en station på Nørrebro i 1886. I området omkring jernbanen opstod industrikvarterer, og i 1883 påbegyndtes opførelsen af Holger Petersens Tekstilfabrik med tilhørende arbejderboliger ved Tågen-

svej. Der blev løbende opført andre fabrikker. I 1896 blev en toetagers værkstedsbygning og en vognhal for Nørrebros Elektriske Sporveie opført på det nuværende Bragesgade. Bygningen er flere gange siden blevet udvidet. I 1911 blev bygningen, sammen med sporvejsdriften, overtaget af Københavns Kommune. Bygningen fortsatte som sporvognsremise frem til starten af 1970'erne, hvor sporvognsdriften ophørte. Herefter blev bygningerne omdannet, og i 1973 blev Nørrebrohallen indviet, og den har siden fungeret som områdets idrætshal.

Samtidig med at området blev bebygget, blev der også brug for skoler og kirker. Den første af områdets skoler, Rådmandsgades Skole, blev opført i 1889 og eksisterer stadig. Områdets to kirker, Kingos Kirke (1909) og Samuels Kirke (1924), står også endnu.

Efter 1. verdenskrig, var der stor boligmangel i kommunen - folk flyttede fra land til by. Dette resulterede i, at kommunen, for området mellem åen og Nordbanen, udarbejdede en helhedsplan, som byggede på de nyeste ideer inden for boligforhold og byplanlægning. I modsætning til den tætte karrébebyggelse, som var kendetegnende for de indre brokvarterer, blev bebyggelsen her udformet som såkaldte storkarréer med gårdrum til fællesareal. I bebyggelsesplanen blev der yderligere fastlagt områder til grønne arealer.



24 Ca. 1895. Hjørnet af Tagensvej og Jagtvej.

1912. Nørrebro Jernbanestation. På arealet findes i dag Nørrebroparken.

1949. Nørrebrogade.

I 1930 blev den gamle jernbane nedlagt og en ny blev taget i brug. Nørrebro Station blev anlagt, der hvor banen krydsede Nørrebrogade. Stationen ligger der stadig i dag. Det gamle banegårdsterræn blev udlagt til Nørrebrøparken, og i 1931 blev De forenede Papirfabrikker opført langs det nuværende baneterræn [Kvarterløftsekretariatet 2004, s. 4-5; Københavns kommune, Økonomiforvaltningen Kvarterløftsekretariatet 2001, s. 4-8].

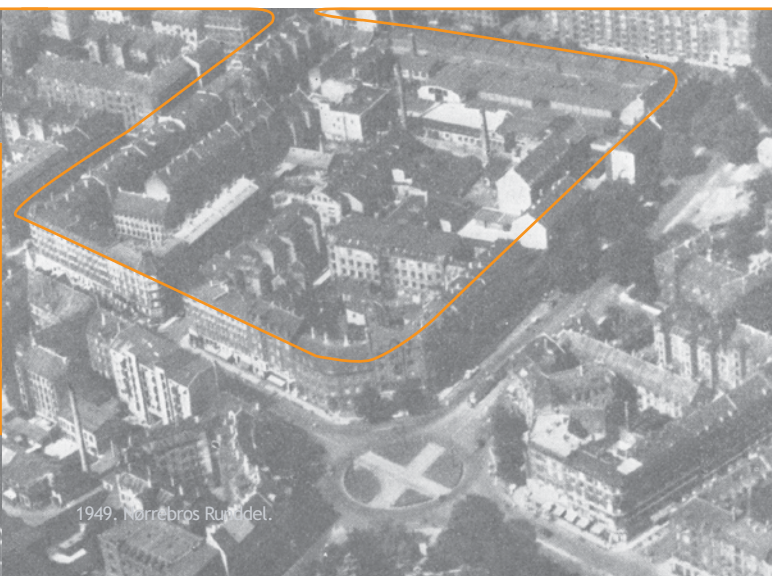
## DET DÅRLIGE IMAGE

I slutningen af 1900-tallet blev langt størstedelen af områdets industri nedlagt, og i dag er der kun ganske få bygninger, som vidner om, at området engang var præget af industri. Disse bygninger anvendes nu til andre formål. På langt størstedelen af grundene er der gennem årene opført alment boligbyggeri. Mjølnerparken blev i sidste halvdel af 1980'erne opført langs baneterrænet på et område, der tidligere tilhørte De Forenede Papirfabrikker [Kvarterløftsekretariatet 2004, s. 5]. Mjølnerparken rummer over 550 boliger og har i dag en meget stor mangfoldighed af nationaliteter. Bebyggelsen rummer almindelige boliger, ungdomsboliger og seniorbofællesskaber, og livet i området præges af de mange forskellige nationaliteter. Mjølnerparken er en del af en omlægning af Ydre Nørrebro fra industrikvarter til boligområde med service og erhverv. Dette ses bl.a. i den fysiske udformning af områdets gådområder

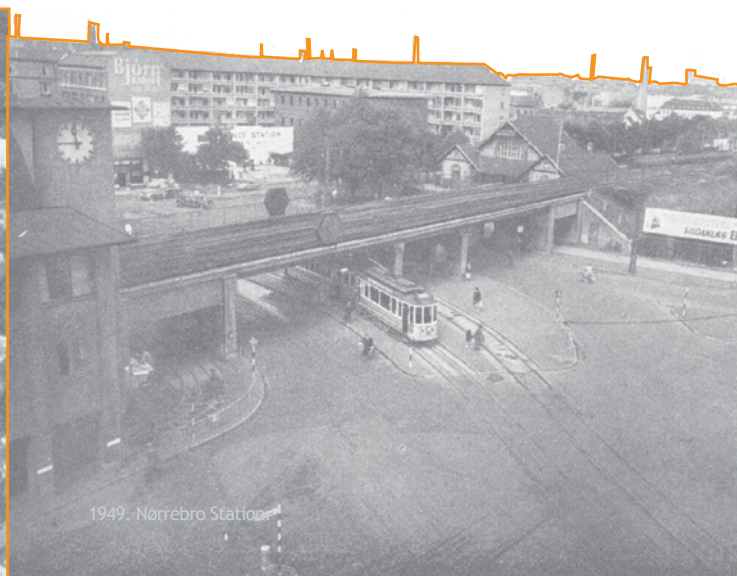
og andre fællesfaciliteter, der tydeligt afspejler de idealer, der har ligget til grund for byggeriet i slutningen af 1980'erne [Københavns kommune, *Mimersgadekvarteret - en kort kulturhistorisk introduktion*, s. 3].

Den oprindelige målgruppe for Mjølnerparken var typiske danske kernefamilier, men da alle boligerne var beboet i 1987, var ca. 15 procent af beboerne folk med anden etnisk baggrund, og i årene efter skete der en stor udskiftning. I perioden blev det attraktivt og økonomisk muligt at eje sin egen bolig. Mange flyttede derfor i egen bolig, og de ledige lejligheder i Mjølnerparken blev, efter anvisning fra kommunen, i stigende grad udlejet til familier med anden etnisk baggrund og med akut boligbehov. Disse forhold er blandt andet årsag til, at der i dag bor så mange etniske minoriteter i boligområdet. For Mjølnerparken kom dette til at betyde, at manglen på gode muligheder for et socialt og kulturelt liv i området forstærkede udviklingen i retningen af social ghetto.

Som følge heraf er der bl.a. via Områdefornyelsen Mimersgadekvarteret iværksat en række projekter med det formål, at udnytte og "brande" hele områdets attraktioner og satse på at tiltrække turister og københavnere fra andre bydele. Dette tiltag har 2 formål. Dels at højne beskæftigelsen blandt nydanskere i området, og dels at være med til at omdanne det negative medie billede af Ydre Nørrebro [Københavns kommune, *Mimersgadekvarteret - en kort kulturhistorisk introduktion*, s. 4].



1949. Nørrebros Runddel.



1949. Nørrebro Station.



2000. Mjølnerparken.









## ”SUPERKILEN ”

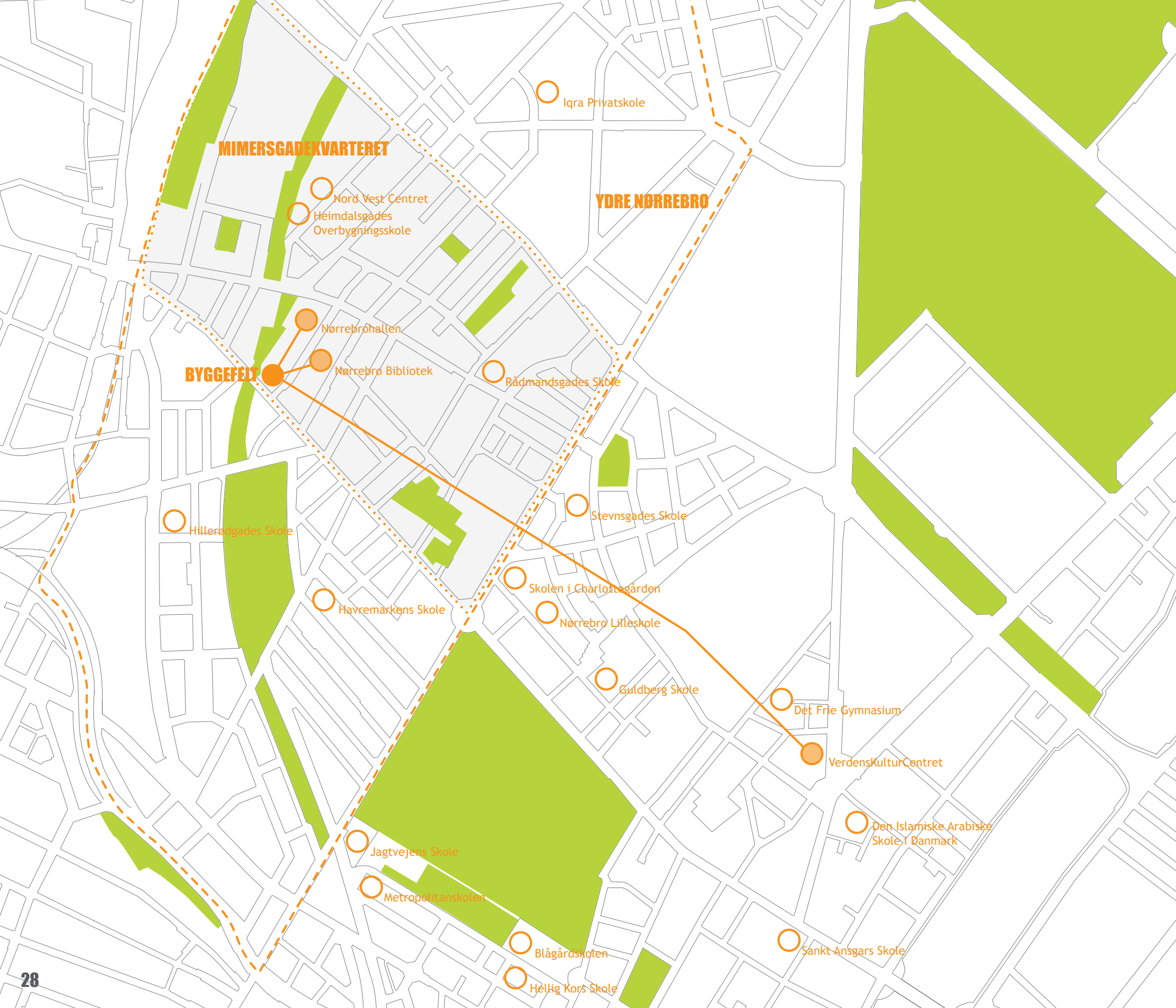
”Superkile”-projektet er en del af et partnerskab, som i 2004 blev indgået mellem Københavns Kommune og fonden Realdania. Projektet vedrører omdannelse af byrummet ”Superkilen”, der skal forvandles fra et gennemgangsområde til et levende og mangfoldigt byrum [Sekretariatet for Områdefornyelsen i Mimersgadekvarteret 2007].

Området for projektet skal ifølge den udskrevne konkurrence fra 2007 udvikles for at indgå som en del af kvarterets tætte og grønne byrum til glæde for lokale beboere og som attraktion for byen. I dag ligger området for ”Superkilen” som et areal med den eksisterende cykelsti som eneste aktivitet. Ideen for projektet er derfor at omdanne området til et byrum med plads til ophold og aktiviteter for bydelens beboere og gæster. Ligeledes lægger projektet op til nye steder for rekreativ udfoldelse, der kan samle kvarterets mangfoldighed af beboere, skabe sociale forbedringer og give kvarteret et arkitektonisk løft [Sekretariatet for Områdefornyelsen i Mimersgadekvarteret 2007, Arkitektkonkurrencen].

Området skal ifølge konkurrencematerialet udvikles således, at kvarteret mod ”Superkilen” åbnes op i stedet for at være gemt bag karreerne. En ny udformning og brug af de facader, som vender ind mod ”Superkilen”, er derfor et tema for projektet, og ideen er at gøre bagside til forside. Partnerskabet mellem Københavns Kommune og fonden Realdania samt Områdefornyelsen for Mimersgadekvarteret lægger i konkurrenceforslaget vægt på, at kvarteret bindes sammen og åbnes op mod nabokvartererne på Ydre Nørrebro. Cykelruten, der i dag løber gennem ”Superkilen”, skal fortsat løbe gennem området og dermed sikre en sammenhæng med andre cykelruter. I konkurrencen forventes der ligeledes, at der i projektforslaget tages stilling til indretning af arealerne omkring Nørrebrohallen og eventuelt indpasning af et internationalt kulturhus [Sekretariatet for Områdefornyelsen i Mimersgadekvarteret 2007, Arkitektkonkurrencen].

Det skal afslutningsvis bemærkes, at vinderen af konkurrencen først forventes at kunne offentliggøres i marts 2008, hvorfor forslaget umiddelbart ikke vil blive indarbejdet i projektet. Med planerne for området er der åbnet op for etablering af forskellige muligheder for udnyttelse af byrum til events, markedsdage, optræden og kultur mv. Desuden er det projektets delmål at skabe en sammenhæng med øvrige lokalområder i kvarteret, som BaNanna Park, Balders Plads og Nørrebro Park.

**”Visionen er, at der skal skabes byrum af høj arkitektonisk kvalitet. Kvarteret skal gives et tiltrængt løft, og dermed give kvarteret et bedre omdømme. Grønne oaser og rum til udfoldelse er tiltrængt i dette byområde.”** [Sekretariatet for Områdefornyelsen i Mimersgadekvarteret 2007, Arkitektkonkurrencen]





## FUNKTIONER I OMRÅDET

En af målsætningerne for et velfungerende kvarter er, at beboerne er tilfredse med de kultur- og fritidsmuligheder, området byder på. I Mimersgadekvarteret er der mangel på større friarealer med aktivitetsrum og kulturtilbud. I kvarteret er der således ikke et medborgerhus, et spillested, en biograf, et børnekultursted eller forskellige kunsttilbud. Det eneste større kulturtilbud findes på biblioteket på Bragesgade og i Nord Vest Centeret i Heimdalsgade, hvor ældre har mulighed for at mødes og spille billard og banko [Områdefornyelsen i Mimersgadekvarteret 2005, s. 24]. På idræts- og fritidsområdet er kvarteret dog forsynet med Nørrebrohallen, som har en bred vifte af tilbud på dette område.

Der er mange børn og unge i kvarteret, hvilket afspejles af områdets mange skoler. De 0-6 årige udgør 9 % af beboerne, mod 7 % i resten af København. Denne overrepræsentation gælder også for andre aldersgrupper op til 30 år. F.eks. er der 33 % unge mellem 18 og 29 år, mod kun 25 % for København som helhed [Områdefornyelsen i Mimersgadekvarteret 2005, s. 24]. Derfor skal der gøres en særlig indsats for at imødekomme disse gruppers behov for aktiviteter og opholdssteder i kvarteret - funktioner som er mere interessante end at hænge ud i gaderne.

## FREMTIDIGT KULTURHUS PÅ YDRE NØRREBRO

I hele Københavns kommune er der i alt 19 kulturhuse [Københavns kommune, Kultur- og Fritidsforvaltningen 2006, s. 22]. Disse administreres af Kultur- og Fritidsforvaltningen, og husene opererer med et bredt kulturbegreb, som bl.a. omfatter sundhed, miljø, vejledning og rådgivning i forbindelse med lokale kulturprojekter. Fælles for kulturhusene er, at de alle har en forpligtigelse overfor nærmiljøet, men hvilke aktiviteter, og hvordan beboerne tilgodeses, er op til det enkelte kulturhus at definere.

Dette giver kulturhusene en vis autonomi, da de selv definerer arbejdsindsatsen. Brugerbestyrelsen, der ofte udgør lokale aktører og medarbejdere i kulturhusene, sikrer nærdemokrati i kraft af medindflydelse på arrangementer og aktiviteter [Kultur- og Fritidsudvalget, Københavns Kommune 2008; Kunst & Kultur]. Den kulturpolitiske strategiplan i Københavns kommune peger således på, at kulturhusenes kulturelle tilbud skal udvikles i samspil mellem kulturhusene i hele byen. Yderligere skal husene udarbejde planer for, hvordan dialogen mellem de forskellige kulturer øges. Ligeledes skal de etniske minoriteter i højere grad engageres i foreningslivet, og motiveres aktivt til at benytte kulturhusene [Københavns kommune, Kultur- og Fritidsforvaltningen 2006, s. 22].

Beslutningen om etablering af et nyt internationalt kulturhus blev af Københavns Kommune vedtaget på baggrund af bydelens mangel på kulturelle aktiviteter og lokale mødesteder. Som et led i kommunens kulturpolitiske strategiplan, prioriteres opførelse af kulturhuse i forbindelse med områdefornyelsesprojekterne højt [Københavns kommune, Kultur- og Fritidsforvaltningen 2006, s. 23].

Et tæt samarbejde med Nørrebrohallen, som er nabo, kunne ved etablering af kulturcenteret være relevant, uden at der nødvendigvis skal være direkte administrativ forbindelse. Nørrebro Bibliotek, VerdensKulturCentret og spillestedet Global Copenhagen har alle vist interesse for at indgå i kulturhuset. Målet er, at der skabes en unik synergi mellem funktionerne, og de forskellige institutioner kan bidrage til et solidt fundament i kraft af eksisterende netværk. Hertil kommer fordele som mindre administrative udgifter, og der kan dermed frigives flere midler til diverse arrangementer og aktiviteter [Kultur- og Fritidsudvalget, Københavns Kommune 2007].

## NØRREBROHALLEN

Bragesgade 5  
2200 København N

Nørrebrohallen, formelt kaldet Ydre Nørrebros Kultur- og medborgerhus, har fungeret som sportshal i mere end 30 år og er en aktiv del af lokalsamfundet på Ydre Nørrebro. Mere end 10.000 brugere udfolder sig hver uge på hallens 11.000 m<sup>2</sup>. De fleste af brugerne - op mod 80 % - er beboere fra lokalområdet. En del forskellige sportsklubber har til huse i Nørrebrohallen, og der er plads til både amatører og eliteudøvere. Nørrebrohallen gik i september 2007 i gang med et udviklingsprojekt til "Fremtidens Idrætshus", som betyder, at diverse faciliteter skal ændres for at gøre bygningen i stand til at rumme mere moderne idræt, sport og kultur. Samtidig arbejdes der på at bevare Nørrebrohallen som historisk ramme om idræt i kvarteret. I forbindelse med udviklingen ses et internationalt kulturhus ved siden af Nørrebrohallen, som en spændende mulighed for at skabe et fremtidigt område for idræt, integration og kultur.

### FACILITETER

Udover at være en almindelig sportshal har hallen også en masse andre faciliteter at tilbyde:

- forskellige mødelokaler og multihal, som udlejes
- sportscafé
- motionscenter
- idrætsfritidsklubben Skjold - for sportsglade børn
- "ind-fra-gade"-aktiviteter, hvor det er muligt at leje f.eks. en badmintonbane på timebasis
- udendørsbaner til streetbasket, fodbold, hocky og rulleskøjter.

[Nørrebrohallen 2008]

## NØRREBRO BIBLIOTEK

Bragesgade 8b  
2200 København N

Nørrebro Bibliotek, som dækker et område med 41.000 indbyggere, har til huse i en gammel møtrikfabrik på det Ydre Nørrebro. Selve biblioteksrummet er 1.150 m<sup>2</sup>. Det indeholder et børnebibliotek, som er ca. 250 m<sup>2</sup>, et voksenbibliotek samt faglitteratur afdeling. Fra biblioteksrummet er der adgang til en administrationsfløj samt en fløj, hvor Nørrebro Læringscenter er placeret. Læringscenteret tilbyder retshjælp, lektiehjælp, karrierevejledning - cv & jobansøgning samt hjælp til informationsøgning. Lektiehjælpen består af frivillige personer, der yder hjælp til børn fra 3. klasse og op til og med ungdomsuddannelserne [Samtale med leder af Nørrebro Bibliotek, Mette Høxbro; Nørrebro Bibliotek 2007].

De nuværende lokaler, som biblioteket anvender, er meget dyre i lejeudgifter. Der kan derfor være en fordel i at flytte biblioteket til egne lokaler, hvor der, udover at der kan være adgang til fælles faciliteter, ligeledes kan opnås en samdriftsfordel [Kultur- og Fritidsudvalget, Københavns Kommune 2007; Styregruppen for Områdefornyelsen i Mimersgadekvarteret 2007].



# VERDENSKULTURCENTRET

Nørre Allé 7  
2200 København N

VerdensKulturCentret er et kulturhus for etniske minoriteter. Det er et sted, hvor forskellige kulturer kan udfolde sig, og folk kan dele deres oplevelser. Centeret har tilknyttet op mod 250 forskellige foreninger og organisationer, som i disse omgivelser kan "skabe dialog, bevægelse og engagement", via kulturelle, sociale og politiske aktiviteter [VerdensKulturCentret 2008].

Ud over at stille lokaler til rådigheder for de forskellige foreninger arrangerer huset også selv festivaler, foredrag, koncerter, filmfremvisninger mv. - ofte i samarbejde med lokalbefolkningen.

## FACILITETER

Bygningen indeholder en lang række lokaler, udformet i forskellige størrelser (disse er anvendt som inspiration for rumprogrammet).

- 3 lokaler á 42 m<sup>2</sup> til 20 personer
- 1 lokaler á 39 m<sup>2</sup> til 20 personer
- 1 lokale á 80 m<sup>2</sup> til 50 personer
- 1 cafe á 147 m<sup>2</sup> til 150 stående personer/100 siddende personer
- 1 koncert-/konferencesale á 150 m<sup>2</sup> til 200 stående personer/150 siddende personer
- 1 keramikværksted

Alle lokaler er udstyret med bord/stole, tavler, diverse AV udstyr og trådløst netværk. Mødelokalerne kan lejes og benyttes til f.eks. møder, kurser og som grupperum for de forskellige organisationer

Caféen er i dag bortforpagtet, hvilket betyder, at den udenfor åbnings-tiden er aflåst. Dette er et problem, da den udgør et af de store rum i centeret og er et sted, hvor folk kan mødes mere uformelt

Efter samtale med VerdensKulturCentret fremgår det, at der i dag er meget stor interesse for at leje de forskellige lokaler i centeret. De faciliteter, der er på nuværende tidspunkt, kan slet ikke måle sig med efterspørgslen.

## GLOBAL COPENHAGEN

Spillestedet Global Copenhagen ligger på samme adresse som VerdensKulturCentret. Spillestedet arrangerer koncerter med forskellige danske og internationale bands inden for genren "world music". Deres fokus er at give publikum en koncertoplevelse, hvor de tager noget med hjem - en oplevelse [Global Copenhagen 2008].

## GRUNDEN

Byggefeltet er placeret på Ydre Nørrebro og er 3.200 m<sup>2</sup>. Det har en irregulær form og strækker sig langs Nørrebrohallen og afgrænses af cykelstien mod vest og Nørrebrogade mod syd. Langs grunden, mod vest, løber "Superkilen", som et grønt element gennem det Ydre Nørrebro fra syd mod nord. Ved at placere det internationale kulturhus på pladsen foran Nørrebrohallen og direkte ud mod Nørrebrogade opnås en stor synlighed. Desuden åbner grunden op mod syd og sikrer en bedre udnyttelse af solen.

Ved at placere det nye internationale kulturhus i sammenhæng med Nørrebrohallen kan der skabes en synergi mellem de to steder, og det er muligt at dele funktioner og komplementere hinanden

Det er vigtigt, at kulturhuset placeres, så det er tydeligt og let at komme til. Ved at placere det ud mod Nørrebrogade og "Superkilen" bliver det muligt at komme let til bygningen. Tilgængelighed er vigtigt, hvis det nye internationale kulturhus skal opnå at blive benyttet meget af lokalbefolkningen. Desuden kan bygningen som et "levende og dynamisk sted" skabe en overgang mellem den dynamiske Nørrebrogade og den grønne "Superkile".



**BOLIG**

**BO**lig

BYGGEFELT **BOLIG**

**BOLIG**

## ANKOMST

Ankomsten til byggefeltet sker enten langs Nørrebrogade eller langs den tværgående grønne forbindelse, som består af både cykel og gangsti.

## TOPOLOGI

Området er forholdsvis fladt. De fleste bygninger i området er i 5 etager (op til 15 m), dog er der enkelte bygninger, der skiller sig ud - helt ned i en etages højde. Mindre grønne områder åbner op mellem bygningerne og skaber en variation i det urbane område.

## OPSAMLING

Byggefeltet ses som et ideelt område for etablering af et nyt internationalt kulturhus. Det vil være med til skabe et fælles samlingspunkt i området. Det er en god og attraktiv placering, som vil gøre det til et vigtigt element i den fremtidige udvikling af det Ydre Nørrebro.

Pladsen er på nuværende tidspunkt et åndehul på Nørrebrogade, og det er vigtigt at bibeholde dette, efter det internationale kulturhus er opført. På grund af den meget blandede befolkningssammensætning i området, hvor alle skal føle sig velkomne, er der mulighed for at eksperimentere med arkitekturen og skabe en bygning, som markerer sig i området. Målet er at skabe et naturligt mødested, som kan tiltrække mange mennesker.





## VIEWS FRA NØRREBROGADE











NØRREBRO STATION



BYGGEFELT



# INFRASTRUKTUR

Et vigtigt punkt, der ofte overses i forbindelse med vurdering af en bygnings miljøpåvirkning, er den energi, der indirekte bruges i forbindelse med et kulturhus - transport til og fra bygningen. Transport er årsag til 30% af CO<sub>2</sub>-udslippet, hvoraf 80% stammer fra privatbilisme. [Buchanan 2005, s. 35] Med en sådan andel af udslippet er det et vigtigt element at sikre en helhedsorienteret løsning, og med kulturhusets centrale placering er der god mulighed for at minimere energiforbruget til transport.

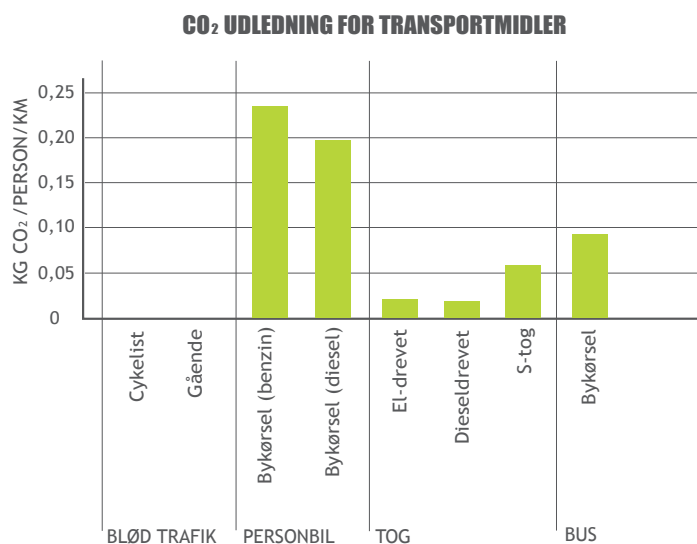
Ankomst til byggefeltet sker langs Nørrebrogade, samt fra stisystemet "Superkilen". Umiddelbart syd for byggefeltet er der placeret busstoppesteder, der betjenes af 2 forskellige busruter, som kører fra kl. 5 om morgenen og indtil midnat. I hverdagen kører busserne med intervaller på helt ned til 2 minutter. I weekenderne er der ca. 10 minutter mellem de enkelte busser. Derudover er der yderligere ét stoppested på den nordlige side af Nørrebrohallen. Dette betjenes af endnu en busrute, som kører med samme tidsinterval som de andre ruter.

S-togsstationen Nørrebro Station ligger nordvest for byggefeltet. Stationen betjenes af tog-linje F, som til hverdag kører hver 5. minut fra kl. 5 om morgenen indtil midnat. I weekenderne kører S-toget hver 10. minut. Linjen forbinder området med resten af København via de forskellige S-togslinjer.

Forbindelse til byens offentlige transportmidler giver mulighed for nemt at komme til og fra området - både lokalt og regionalt. For de bløde trafikanter er der både adgang fra Nørrebrogade, hvor der er etableret fortove og cykelsti, samt langs "Superkilen", hvor der også er muligheder for adgang for både gående og cyklende.

Den centrale placering i umiddelbar nærhed af busstoppested og S-togsstation sikrer en let infrastruktur tilgængelighed til kulturhuset. Ligeledes sikrer etablering af "Superkilen" også gode muligheder for bløde trafikanter, idet korte afstande kan tilbagelægges hurtigere end i eksempelvis bil. Et kulturhus, der i sin udformning fordrer de bløde trafikanter, har således mulighed for at udvise en indirekte energibesparelse. Samtidig er bygningen med til at udbrede en bæredygtig holdning ud over dennes fysiske grænser.

De lokale beboere har ikke behov for parkeringspladser i forbindelse med besøg i kulturhuset. Dog skal der tages hensyn til bl.a. gæster udefra, der kan ankomme i bil. Kulturhuset skal derfor dimensioneres i forhold til den trafik, der forventes og ønskes. Ved etableringen af parkering i eventuel kælder skabes der muligheder for, at udenomsarealer kan bruges til at skabe grønne omgivelser med lys og luft.



Ved de forskellige transportformer ses det, at bløde trafikanter ikke udleder CO<sub>2</sub>, hvorimod personbiler har den højeste udledning. Kulturhusets centrale placering med gode infrastrukturelle muligheder er med til at mindske CO<sub>2</sub>-udslippet, idet der er mulighed for at anvende den kollektive trafik, som har en forholdsvis lav CO<sub>2</sub>/person/km [Natur og Ungdom 2008].





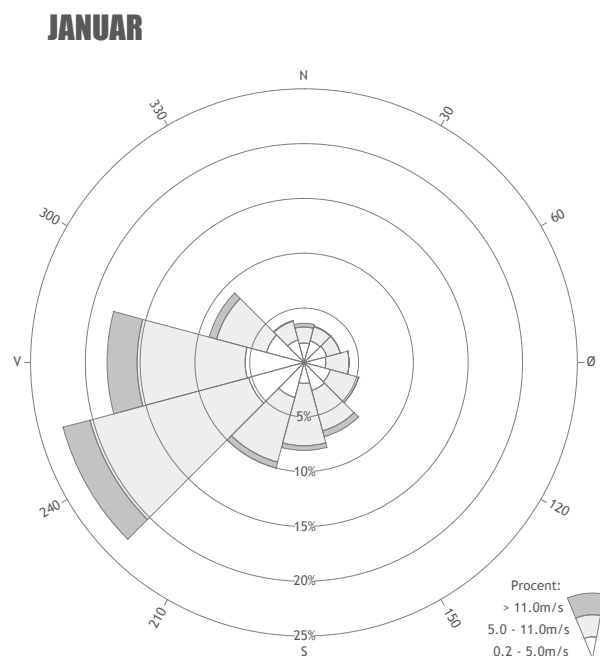


# VINDFORHOLD

Vindrosen over den gennemsnitlige årlige vindstyrke fra målestationen ved Københavns Lufthavn, som giver de nærmeste disponible data for grunde på det Ydre Nørrebro, viser en karakteristisk vestenvind. I designet skal der både tages hensyn til vind- og solforhold, blandt andet på grund af den naturlige ventilation og indeklimaet i bygningen, men også i relation til samspillet mellem bygningen og uderum. Den kraftige vestenvind gør, at man skal være opmærksom på, hvordan bygningen forholder sig til de omkringliggende bygninger. Indsnævninger, der forårsager vindtunneller, bør undgås, og i tilfælde, hvor der tåntænkes længe-revarende ophold, bør læmuligheder indtænkes.

## VINTER

I vintermånederne er vinden fra vest og sydvest dominerende. Derfor kan det være nødvendigt med afskærmning til reducere af bygningens varmetab fremkaldt af øget vindforhold. Dog danner de omkringliggende bygninger læ.

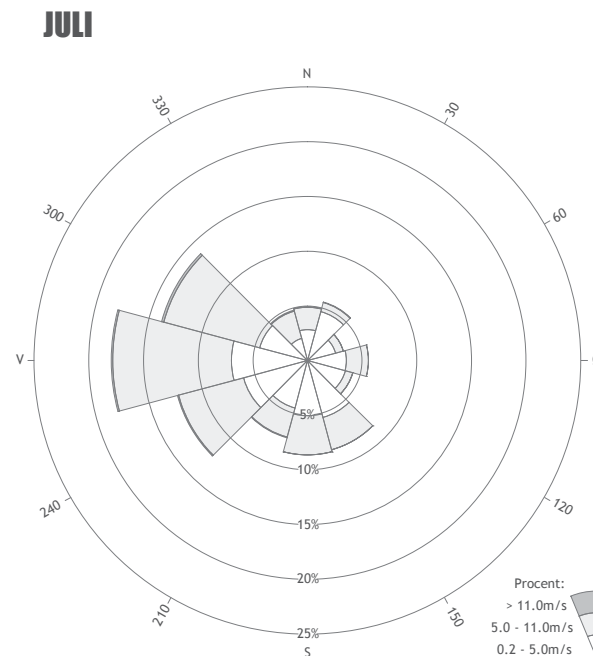


## SOMMER

I sommermånederne er vestenvinden den mest dominerende. I disse måneder kan vinden eventuelt bidrage til den naturlige ventilation i bygningen. Udendørsarealer bør dog også om sommeren beskyttes mod den til tider kraftige vestenvind. Arealer mod syd har i sommermånederne ikke behov for læmuligheder, da vindstyrken på denne årstid er lav.

## OPSAMLING

Selv om vindrosen angiver, at der til tider kan være en kraftig vestenvind, skal det dog tages med i overvejelserne, at byggefeltet ligger i et meget urbant område og er omgivet af høje bygninger, som til dels afskærmer for vinden. Der kan dog opstå kraftige vindstød i områderne mellem bygningerne - specielt fra nordvest langs Nørrebrogade og ind mod byggefeltet. Som supplement til vindrosen, findes i appendiks en vindfirkant, som mere specifik viser vindhastigheder og -retninger i løbet af året.





Den 21. juni (dag 172)  
Den 21. marts og 21. september (dag 80 og 264)  
Den 21. december (dag 355)





# SOLFORHOLD

Viden omkring solens bevægelse og højde på himlen er vigtig i designprocessen for at få optimal udnyttelse af dagslyset, passiv varme samt ved brugen af solafskærmning. I Danmark stiger solen til max. 58 grader om sommeren og 11 grader om vinteren (Appendiks A). Fra tidlig morgen om sommeren opnås direkte sollys fra nordøst, til sen aften, hvor solen går ned i nordvest. Fra sen morgen om vinteren opnås direkte sollys fra sydøst, til eftermiddag, hvor solen går ned i sydvest. Længden på dagen med direkte sollys spænder fra 17 timer og 12 minutter i sommerhalvåret til kun 6 timer og 48 minutter i vinterhalvåret.

Byggefeltet ligger i et meget urbant område omgivet af høje bygninger. Ved design af bygningen skal de omkringliggende bygninger, der kaster skygger på grunden, med i overvejelserne for optimal udnyttelse af solen.

Om vinteren er byggefeltet dækket af skygger en stor del af dagen. Dog vil solen ramme byggefeltet få timer omkring middag. Fra marts og frem til september vil skyggerne på grunden være betydelige mindre, og der vil være god mulighed for at udnytte solens varme og lys.

Det er vigtigt, at der i designet tages hensyn til sol- og skyggeforhold, blandt andet med hensyn til eventuel afskærmning og optimal udnyttelse af dagslyset.



Den 21. marts kl. 9:00



Den 21. marts kl. 12:00



Den 21. marts kl. 15:00



Den 21. marts kl. 18:00



Den 21. juni kl. 9:00



Den 21. juni kl. 12:00



Den 21. juni kl. 15:00



Den 21. juni kl. 18:00



Den 21. december kl. 9:00



Den 21. december kl. 12:00



Den 21. december kl. 15:00



## KULTURHUSE

Et kulturhus er et sted, hvor mange kulturer mødes, og et sted hvor kultur er mange forskellige ting: teater, udstillinger, koncerter, værksteder eller virksomheder. En platform for udveksling og formidling af viden og mangfoldighed gennem leg, læring, oplevelse eller indlevelse. Et kulturhus skal fungere som en lokal kulturel aktør og tilpasses området. Dets faciliteter skal være målrettet brugernes kulturelle diversitet og behov.

De fire kulturhuse, der er valgt at gennemgå, er Global City Århus, Världskulturmuseet i Göteborg, Haus Kultur der Welt i Berlin og Bazar Vest i Århus. Fælles for husene er kulturel mangfoldighed; mødet mellem mennesker på tværs af generationer og kulturer. Kulturhusene er alle præget af internationale tiltag, men fremstår alle arkitektonisk forskellige og placeret i forskellige områder. På hver deres måde forsøger de at skabe et møde og give en god oplevelse. Gennemgangen af de forskellige kulturhuse vil munde ud i en liste med funktioner, som senere i rapporten vil præge udformningen af rumprogram.



## BAZAR VEST, ÅRHUS

Bazar Vest er Skandinaviens største basar med 70 studepladser fordelt på et overdækket areal på 7.000 m<sup>2</sup>.

Bazar Vest ligger ved Gellerup Parken i Brabrand ved Århus og er et projekt, der er startet på privat initiativ i 1996. Projektet har fra begyndelsen været et integrations- og beskæftigelsesprojekt uden støtte fra offentlige midler.

Basaren indeholder forretninger med varer fra mange forskellige steder bl.a. tyrkiske og arabiske bagerier, eksotiske spisesteder, et mere end 1.000 m<sup>2</sup> stort frugt- og grøntmarked, slagtere, orientalske købmænd, samt butikker med spændende non-food produkter og serviceydelser.

Bygningen, der huser basaren, er en tidligere varmekedelfabrik, der er renoveret og indrettet til det enestående beskæftigelses- og integrationsprojekt basaren indeholder. Bygningen er ingen arkitektonisk perle, men den overdækkede markedsplads medvirker til at trække liv til bydelen Gellerup, som i høj grad er præget af beboere med anden etnisk herkomst end dansk, og basaren er et udtryk for et positivt kulturmøde. Projektet har skabt beskæftigelse til omkring 200 personer, hvoraf mange er beboere i Gellerup Parken, hvor mange ellers er på overførselsindkomst.

Projektet er et eksempel til nytte for handlende og beskæftigede. Basaren trækker folk fra Århus til Gellerup Parken og er på mange måder med til at promovere en bydel, der ofte er genstand for negativ omtale. Derudover har projektet stor samfundsøkonomisk værdi, idet en række personer beskæftiges, og fordi projektet indeholder et integrationsfremmende aspekt [Bazar Vest Århus 2008].



# GLOBAL CITY ÅRHUS

Global City Århus er et koncept omhandlende en by i byen med et torv, hvor mennesker kan mødes og livet udspille sig på mange forskellige måder. Global City Århus skal placeres, hvor motorvej E45 og Viby Ringvej mødes for på denne måde at fungere som en port til Århus, når man ankommer til byen ad motorvejen. Projektets størrelse forventes at blive 25.000 m<sup>2</sup> bygning, samt 120.000 m<sup>2</sup> bestående af park, torv, amfiscene og parkering [Global City Århus 2008].

Global City Århus er visionen om Verdens Kulturhus i Danmark, hvor mange forskellige kulturer mødes, og en platform for udveksling og formidling af viden om verden og dens mangfoldighed. Ideen til Global City er opstået blandt borgerne i Århus, som ønsker et konkret initiativ til at skabe dialog og forståelse mellem mennesker i en global verden. Udgangspunktet for projektet er, at verden er et spændende sted, og kultur er en mangfoldig styrke for en by.

Global City Århus' vision er at samarbejde med Århus Kommunes vision for byen, som en by, hvor der skal være plads til forskelligheder og mangfoldighed. De bærende værdier for projektet bygger på:

- Torvet: Global Citys markedsplads og centrum, med mulighed for udveksling af varer, ideer og meninger. På torvet vil restauranter, boder, butikker og værksteder være at finde. Torvet skal udvikles som en oase med mødesteder, hvor man kan slappe af og iagttage byens liv.
- Scenen: Global Citys kulturelle og kunstneriske rum, hvor verden iscenesættes og giver nye perspektiver til almene, historiske eller aktuelle problemstillinger. Scenen udvikles til et miljø, hvor udstillinger og koncerter kan opleves.
- Skolen: Global Citys viden og læringsrum, med muligheder for fordybelse. Miljøet skal udvikles med muligheder for deltagelse i kurser og uddannelser, der har fokus på mennesker og læring i globalt perspektiv.
- Legepladsen: Global Citys eksperimentarium, hvorfra der er mulighed for at gå på opdagelse og lære gennem diverse aktiviteter, der stimulerer sanserne og indbyder til aktiv deltagelse. Oplevelserne på legepladsen er baseret på teknologi, der giver besøgende mulighed for få et kig ud i verden og fremtidens muligheder [Global City Århus 2008].

For at sætte en foreløbig form på visioner og ideer om projektet har Global City Århus i samarbejde med Arkitektfirmaet C.F. Møller A/S udviklet et bud på et unikt bygningsdesign, der på samme tid er en fleksibel og inspirerende ramme omkring de mange fremtidige aktiviteter. Samtidig skal designet stå som et arkitektonisk varetegn for byen. Inspirationen er hentet fra mange forskellige steder i verden; fra ekstraordinære og visionære bygningsværker. Et fællestræk for projektet er det dynamiske, levende og bevægelige, der er åbent og tilgængeligt. Vigtigst er, at projektet kan ændre sig i takt med, at nye behov og ideer opstår [Global City Århus 2008, Verdens Kulturhus i Danmark, s. 7].

## OPSAMLING

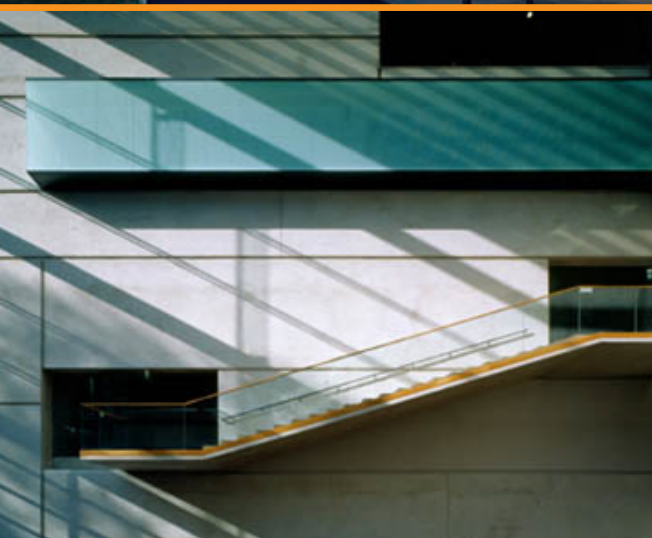
Udgangspunkt: En positiv og global vision

Hovedgreb: En by i byen

Værdier: Tillid - forstået som modet til at møde det ukendte med åbenhed. Ligeværd - udtrykt i erkendelse af andre menneskers valg og værdier. Ansvar for egne ord og handlinger, for den helhed vi er en del af, kulturelt, socialt, økonomisk og miljømæssigt.

Aktiviteter: Konferencer, kunst, kultur, media, mødesteder, undervisning, butikker, selvstændige initiativer, erhverv.

Arkitektur i verdensklasse med et koncept af "liquid architecture"; arkitektur der lever, leger, åbner sig og konstant forandrer sig [Nørrebro Park kvarter 2007].





# VÄRLDSKULTURMUSEET I GÖTEBORG

Världskulturmuseet er indviet den 1. januar 2005 og er tegnet af Arkitekterne Cecilie Brisac og Edgar Gonzalez. Museet er på 11.000 m<sup>2</sup>, hvoraf 2.600 m<sup>2</sup> anvendes til udstilling.

Världskulturmuseet tager udgangspunkt i en fortolkning af verdenssamfundet, som grundlaget for museets virke:

- Kulturel mangfoldighed er en rigdom i menneskehedens kulturarv, og kulturel pluralisme er en forudsætning for fred, harmoni og kulturel stabilitet i verden.
- Forskellige kulturer og deres udtryksformer er værdifulde i et kulturelt demokrati, og kulturelt harmoni handler om en udvikling baseret på integration, ikke på assimilation.
- Kulturel integration er ikke en konfliktfri eller modsætningsfri proces.
- Kulturel mangfoldighed skal ses som en rigdom, ikke som en undergravelse eller trussel mod en given kultur eller kulturarvs normsystem. Museer har et særligt ansvar for at medvirke til opløsningen af den modsætning, som ofte råder mellem bestræbelserne på at bevare en levende kulturarv og på at skabe en dynamisk kulturel udvikling.
- Offentlighedens deltagelse eller delagtighed i museets kortsigtede og langsigtede planlægning er en forudsætning for, at museet skal kunne spille en aktiv og levende rolle i samfundsdebatten [Världskulturmuseet 2008].

Gennem Världskulturmuseets arkitektoniske udtryksform er det museets ønske gennem udstillinger og øvrige aktiviteter at skabe dialog mellem de mange forskellige brugergrupper uanset etnisk eller nationalt tilhørsforhold. Igen gennem fem separate udstillingsale vises skiftende udstillinger, som tilsammen skal forsøge at dække mangfoldigheden og dynamikken i begrebet verdenskultur. Hver enkelt udstilling har sit eget differentierede formsprog og æstetiske udtryk.

Världskulturmuseet ligger i en bymæssig kontekst og er udformet med markante forskelle mellem en kompakt vestfacade mod gaden, hvor gallerier er placeret, og en meget åben facade mod bjerget på den østlige side, hvor åbne og uformelle aktiviteter finder sted. De to facader af-

spejler de grundlæggende dimensioner af museets funktion; en beskyttende ramme omkring samlingerne og et åbent område for publikum. Dermed udviskes grænserne også mellem, hvad der er udenfor, og hvad der er indenfor.

Et spændende interiørmæssigt element i bygningen er designet af udstillingslokalerne, som lader scenekunsten, musik, dans og teater blive en integreret del. Et enkelt udstillingsrum er udformet med en professionel scene, mens de øvrige rum er etableret som "alkover" for mindre aktiviteter [Världskulturmuseet 2008].

## OPSAMLING

Udgangspunkt: Et globalt kultursyn.

Hovedgreb: Tematiske temaer for at stimulere kulturmødet mellem individet og verden.

Genrer: Udstillingslokaler med permanente udstillinger, konferencer, musik, teater, film og media.

Temaer: Tværgående temaer(køn, religion, værdier, storbyen). Stedsbaseret temaer.

Publikum: Alle i religionen samt besøgende (60 % af de besøgende er under 30 år). [Nørrebro Park kvarter 2007].





# HAUS KULTUR DER WELT

Haus Kultur der Welt i Berlin blev bygget i 1957 af den amerikanske arkitekt Hugh Stubbins. Bygningen er etableret på pladsen "Unter den Zelten" i Tiergarten omgivet af parkanlæg, der om sommeren anvendes til diverse udendørsarrangementer. Bygningen, også kaldet "Schwangere Auster" (Gravide østers), står som et af Berlins varetegn og var oprindeligt en gave fra den amerikanske regering til Berlin [Haus Kultur der Welt 2008].

I huset skulle der afholdes kongresser og andre kulturelle arrangementer. Arkitektens idé om "completely free" genspejles klart i bygningen, hvor taget minder om vinger, som skal formidle frihed. Bygningen blev etableret på bare ét år, men er senere blevet restaureret, idet taget i 1980 styrtede ned. I 2007 blev bygningen renoveret og er i dag centrum for film, koncerter, dans og teater fra lande udenfor Europa.

Haus Kultur der Welt fokuserer på den kulturelle udvikling gennem nutidig kunst fra især Afrika, Asien og Latin Amerika, samt kulturelle konsekvenser i forbindelse med globalisering.

Arkitektonisk fremstår Haus Kultur der Welt, i betragtning af opførelsesåret, stadig som et spændende element med stor inspiration for mange arkitekter. Symboler som frihed bliver gennem arkitektoniske elementer reflekteret i arkitekturen. Det mest opsigtsvækkende ved bygningen er rumligheden, som fremstår med meget åbne elementer, hvor den kurvede tagkonstruktion kommer til sin ret. Hugh Stubbins ønskede at forstærke symbolet om frihed ved at skabe en tagkonstruktion med store løfter ("a roof containing a great promise"), hvor ingen rumlighed under dette skulle afgrænses af skiver eller søjler. Dette var dog ikke konstruktivt muligt, og løsningen blev søjler integreret efter tanken om åbenhed og fleksible rammer.

Under renoveringen i 2007 er bygningen blevet tidssvarende omdannet til at rumme de mange aktiviteter som huset byder på, idet det ellers ville have fremstået med forrygende arkitektur, men en ikke særlig anvendelig indretning. Kulturhuset indeholder:

- Auditorium, som gennem diverse renoveringer har udviklet sig til et af de største koncertsteder i Berlin. Rummet anvendes ligeledes til dans, teater, kongresser og konferencer.
- Udstillings Hall, som især anvendes til åbne udstillinger. Dog kan området anvendes ved festival events eller fester.
- Café og Restaurant er begge placeret i forbindelse med udendørsfaciliteter for derved at skabe den perfekte atmosfære. Fra caféen er der mulighed for at komme direkte ud på husets tagterrasse, som også anvendes om sommeren i forbindelse med open-air koncerter. Fra Restauranten er der direkte udsigt over floden Spree og Tiergartens smukke omgivelser.
- Foyer, som anvendes i forbindelse med åbne udstillinger, markedsdage og mindre koncerter.
- 3 konferencerum, som anvendes i forbindelse med konferencer, møder, undervisning mv.
- Teater Salen er multianvendelig og anvendes i forbindelse med teaterproduktioner, filmoptagelser, koncerter og undervisning [Haus Kultur der Welt 2008].

Ved etablering af kulturhuset har det været vigtigt at skabe attraktive udendørsmiljøer, som via omgivelserne skaber optimale muligheder for uformelle møder. Arealet foran bygningen er derfor etableret med et integreret open-air område til koncerter og udstillinger. Yderligere har vand spillet en vigtig rolle. Udover udsigten over floden Spree er der etableret store vandspejle, hvori sceneområder kan integreres under koncerter eller udstillinger.

## OPSAMLING

Udgangspunkt: Et globalt kultursyn

Hovedgreb: Dialog, viden, formidling og interaktion

Genrer: Udstillinger, konferencer, musik, teater, dans, film, litteratur og media.

Temaer: Køn, tro, mad, klima, media, konflikter, udvikling mv. [Nørrebro Park kvarter 2007].

# SAMMENFATNING

De fire gennemgåede eksempler på kulturhuse præget med internationale tiltag er forskellige i såvel arkitektur som udstillingsformer. Et fællestærk for alle fire bygninger er dog dynamiske og levende bygninger; åbne og tilgængelige. Bygningerne danner alle rammen om kultur mødet for udveksling og viden om verden og dens mangfoldighed. Der skal være plads til "store armbevægelser", hvilket kræver meget fleksible rammer, så projekterne kan ændre sig i takt med, at nye behov og ideer opstår. Gennem udstillinger og øvrige aktiviteter er det kulturhusenes ønske at skabe en dialog mellem de mange forskellige brugergrupper. I alle projekterne spiller kontakten til udendørsmiljøer en stor rolle. Her dannes muligheder for interaktion på et andet plan i form af mødesteder, iagttagelse og markedspladser. I Haus Kultur der Welt i Berlin er restauranten placeret med udsigt over Spree, og ligeledes etableres der om sommeren, når der myldrer med mennesker i Tiergarten, udenørsarrangementer. På anderledes vis byder Bazar Vest på udendørsmiljø i form torve- og markedsdage under simple overdækninger.

## DESIGNELEMENTER, DER FØRES VIDERE

- Flexibilitet
- Plads til forandring
- Fokus på udenomsarealer

Et kulturhus i bydelen Ydre Nørrebro bør have fokus på historier, haver som væresteder, overdækkede pladser, rum til at tænke og markeder. Der skal skabes mulighed for, at man kan mødes i neutrale, smukke og nyttige rum.

## FUNKTIONER

Efter at have gennemgået de fire kulturhuse og sammenholdt typer og funktioner, der fremkom ved gennemgangen, bør kulturhuset indeholde funktioner, der har fokus på:

- Det kropslige
- Det følelsesmæssige
- Det kunstneriske
- Det vidensbaserede
- Det sociale
- Det nyttige
- Det politiske/ demokratiske



# DAGSLYS

Mennesket har brug for lys for at kunne se. Kombinationen af lys og mørke får former til at træde frem og kan være med til at fremhæve et materiales overflade. Udover at lys og skygge er et praktisk værktøj, som gør, at mennesket kan se, kan lys i kombination med skygge også være med til at skabe stemning i et rum.

*"The shadow gives shape and life to the object in light. It also provides the realm from which fantasies and dreams arise."* [Pallasmaa 2005, s. 47].

Dette element har bl.a. været brugt gennem tiderne ved især religiøse bygningsværker eller islamisk arkitektur, hvor vinduerne ofte er præget af udsmykninger og farvet glas. Farvet glas anvendes ofte for at skabe diffuserende lys og skabe stemning. I lande med varmt klima, hvor solen har en hård effekt, anvendes farvet glas som et afskærmende element, og samtidig skabes farvestrålende mønstre i rummet. I mellemøstlig arkitektur anvendes lys ligeledes ofte som et element til at skabe stemning og fremhæve hellige symboler.

## INSTITUT DU MONDE ARABE

Jean Nouvel's Institut du Monde Arabe er etableret i centrum af Paris i 1987. Instituttet er et museum for kunst og historie, med inspiration i Arabisk kultur og civilisation.

Det mest opsigtsvækkende element ved Jean Nouvel's bygning er de mekaniske lameller, der er integreret foran facadernes vinduer. Disse lameller er en moderne fortolkning af traditionelle islamiske dekorationer, og således er traditionelle ornamenter omdannet til mekanisk solafskærmning, udformet som roterende åbninger formet i aluminium, som reflekterer det omkringliggende lys. På afstand skaber lamellerne refleksioner inde fra vinduespartierne. Dette element tilfører facaden en spændende, mystisk arkitektonisk detalje og skaber for udefrakommende en uvished omkring, hvad der sker inde i bygningen. Lamelstrukturen er udført af flere lag, hvilket gør det svært at bedømme, om konstruktionen blot består af én stor translucent solafskærmning, eller om der er placeret yderligere lag.

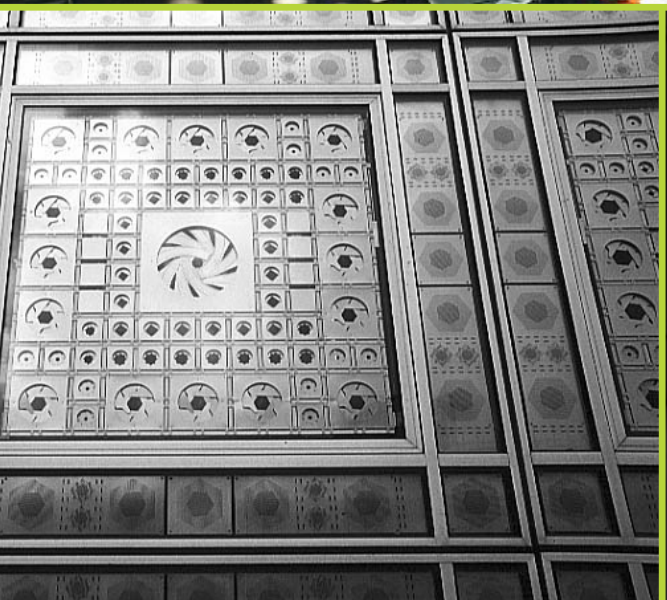
Ses lamellerne på nær hold, afsløres facadens struktur og det arabiske tema.

Inde i bygningen kastes lyset gennem lamellernes aluminiumskomposition, og der skabes en unik oplevelse. Denne oplevelse forstærkes i løbet af dagen, som solens position ændrer sig. Denne detalje har fra begyndelsen været et bevidst valg fra arkitekten; detaljer skabt af dagslys ved anvendelse af arabiske ornamenter. Løsningen er en fortolkning af den traditionelle solafskærmning, som moderniseres med respekt for kontekstens klima og lysindfald.

Inde i bygningen trækkes lysmønstret fra facaderne rundt om og dybt ind i rummene, idet de indvendige vægge er konstrueret delvis transparente, lyse og reflekterende. Derved skabes rum i evig foranderlighed, hvor refleksioner fra facaderne spiller en vigtig rolle. Grænserne mellem ude og inde viskes ud, og indendørs kompositioner træder i kraft.

I hele bygningen er der anvendt et materialevalg, som hænger sammen og skaber optimale forhold for de mange arkitektoniske elementer, som bygningen indeholder [Bienvenue à L'institut du Monde Arabe 2008].







## ARKITEKTONISKE ELEMENTER

Lys har en vigtig betydning for opfattelsen af rum og de omgivende rammer, og kan være et vigtigt arkitektonisk element. Styrken af det naturlige dagslys, lux, fra himlen afhænger af vejr og årstid. Der er stor forskel på, om der er overskyet eller blå himmel, hvilket skaber henholdsvis direkte eller diffust lysindfald. Fra sommer til vinter varierer højden på solens bane, og dermed også intensiteten. Direkte solindfald kan være med til at skabe kontraster i et rum, mens diffust lysindfald giver et blødere, konstant og jævnt lys. Diffust lys skabes via refleksioner fra rummet, skyerne og omkringliggende elementer. Derudover kategoriseres lys fra nordvestvendte åbninger, som diffust lysindfald [DS 700].

Mængden af lysindfald i et rum er afhængig af vinduernes størrelse, udformning, placering og orientering mv. For at udnytte dagslyset optimalt bør rummene ikke være for dybe, da lyset derved ikke kan trænge helt ind. Ligeledes bør højden i rummet vurderes, da placering af højtsiddende lysindtag giver bedre udnyttelse af dagslyset. For at undgå overophedning bør der være mulighed for solafskærmning [Thomsen 2002, s.10].

Der skal tages hensyn til, hvor mange retninger lyset kommer fra. Direkte lysindfald har den kvalitet, at det kan få flader til at kaste skygger, og dermed afsløre forskellige strukturer. Belyses fladen ligeligt af flere lyskilder, forsvinder skyggerne, og derved træder strukturen ikke frem. Alt efter overfladens farve varierer den mængde lys (lumen), som reflekteres. Lyse overflader reflekterer meget lys, hvorimod mørke overflader har modsatte virkning. Ligeledes bestemmes lysets refleksion af, om overfladen er mat eller blank. En mat overflade reflekterer lyset i mange retninger, mens en blank overflade reflekterer lyset videre i en ren vinkel.

I designmæssige aspekter skal der tages hensyn til, at der er stor variation af dagslysniveauet hen over dagen og året. Derfor skal der suppleres med kunstig belysning, således at lysstyrken tilpasses den aktivitet, der skal foregå i rummet.





# MATERIALER

Valg af materiale spiller en vigtig rolle, da der via de valgte elementer skabes overgang mellem bygning og det urbane rum, samt mellem eksteriør og interiør. Især facademateriale er et vigtigt element, da dette giver det første indtryk, ved mødet med en bygning.

*"The building skin - and especially the facade - is the calling card of a house and its designer. Set into context, it characterizes the face of a city". [Schittich 2001, s. 9]*

Materialevalg har indflydelse på, om et element opfattes som tungt eller let. Et stenmateriale opfattes som et tungere element end en overflade af træ, fordi materialets vægt erindres fra tidligere at have løftet en sten eller et stykke træ. Det bestandige materiale, som f.eks. sten og beton, giver indtryk af tyngde gennem evighed; bygningen opfattes som et element, der vil bestå i mange år. Sammensat med materialer, som gennem tiden patineres, understreges tidshorisonten, og det patinerede materiale vil blive en indikator for, at tiden går. Verden forandres og formes. Derimod refererer det bestandige og uforandrede materiale til en "uendelig" tidshorisont.

Andre hensyn i forbindelse med valg af materialer er levetid, vedligeholdelse og miljøhensyn i energiforbrug til udvinding, fremstilling og transport. Det er ikke nok blot at se på materialets umiddelbare indtryk og udvikling gennem tiden. Træ har en lav miljøpåvirkning og er kombineret med en lang levetid. Dog stilles der høje krav til vedligeholdelse, hvis materialet udsættes for vejr- og vindpåvirkning. Derimod har materialer som beton eller mursten lang levetid, og de produceres i Danmark, hvorved transportbelastningen minimeres. Beton og mursten stiller ikke de store krav til vedligeholdelse, og de bestandige materialer er egnede til dansk byggeskik og klimatiske forhold.

Islamiske bygninger i forskellige egne af verden har udviklet sig selvstændigt, og stedlig byggeskik samt lokale materialer har i udstrakt grad været benyttet til opførelsen. Derfor har traditionelle islamiske bygninger rundt om i verden ofte et arkitektonisk udtryk, der afspejler det samfund, hvori disse er opført; herunder klimatiske, traditionelle, teknologiske og andre forhold. Dog fastholdes arkitektoniske hovedkompositioner ofte i form af geometrisk opbygning og stramme linier. Disse stramme linier opløses i form af detaljer som dekorative mønstre og farver, symboliserende plantevækster og universets regelretted. Dernæst kombineres kontrasten mellem det stramme og det opløste ofte med rislende vand og frodige haver [Forening for moské og islamisk center 2008].

## UDENRIGSMINISTERIET I RIYADH

Henning Larsens Tegnastue skabte i 1984 Udenrigsministeriet i Riyadh i Saudi-Arabien. Bygningsværket er af flere grunde bemærkelsesværdigt, men især tilpasningen til det lokale klima og viderefortolkningen af den islamiske byggetradition kan fremhæves. Som led i designprocessen studerede tegnestuen den islamiske arkitektur og byggetradition, og udgangspunktet blev en arabisk bygning, etableret efter strenge geometriske mønstre.

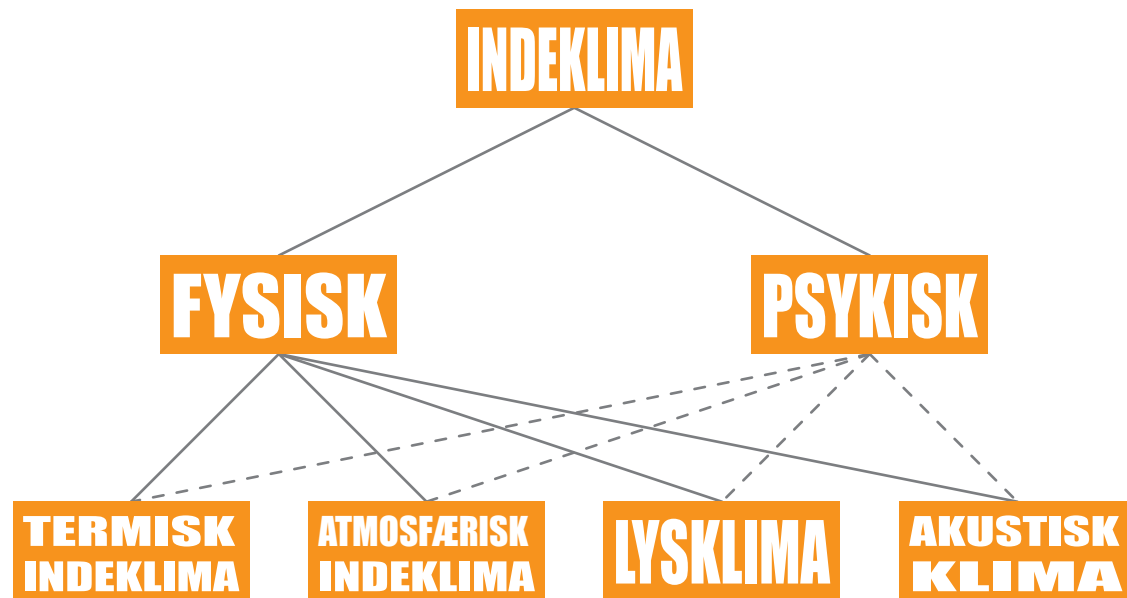
Bygningsværket formår på mange måder at forene to arkitekturidealer; det arabiske og det nordiske.

Bygningen er efter islamisk tradition tillukket udadtil, men åbner sig indad mod kølige haller og lysgårde. Den er beklædt med lyse sandsten, og hele anlægget er omgivet af palmer.

Bygningen ligger på et stort plateau og dens plan er udsprunget af kvadratet; det klassiske arabiske hus tilpasset en trekantet grund omgivet af trafik og orienteret mod Mekka. Ses bygningen ovenfra er den opdelt i fire kvadrater, hvor det ene er fjernet. De tre kvadrater er forbundet med en indre gade, der omslutter en trekantet lobby i bygningens centrum. Gaden, der løber rundt om lobbyen, er i form og belysning inspireret af islamiske basarer. Til forskel fra bygningens lukkede ydre form åbner dens indre sig med et varieret forløb af både intime og monumentale rum. Den er udformet, så det brændende sollys ikke kommer direkte ind i bygningen, men brydes, så lyset bliver indirekte. Overalt i bygningen er der i pagt med islamiske traditioner placeret arkitekturelementer som fontæner med rislende vand og frodige gårdhaver.

I interiøret kommer det nordiske til udtryk i enkle og hvide vægflader, kombineret med islamiske udtryk, som rigt mønstrede marmorgulve. Stemningen i rummene er afklaret, hvilket får det enkelte materialevalg til at stå klart frem [DAC 2006].

En bygning, der kombinerer danske arkitektoniske principper med træk fra mellemøsten, kan være et fremtidigt bindeled mellem de forskellige kulturer på Ydre Nørrebro. I projektet vil der derfor blive fokuseret på brugen af materialer, tilpasning til det lokale klima- og omgivelser, samt foreningen af danske- og islamiske arkitekturidealer.



[Hyldgård 1997, s. 1]

**“If the occupants of a building are subjected to discomfort for substantial periods no amount of architectural delight will compensate, nor will reduced energy bills.”**

(Baker & Steemers 2000, s. 25)



# INDEKLIMA

Indeklima defineres som de fysiske parametre, der har indflydelse på kroppens fysiologiske vekselvirkning med de indendørs omgivelser.

Parametrene er:

- termiske forhold - lufttemperatur, strålingstemperatur, lufthastighed og -fugtighed
  - atmosfæriske forhold - luftkvalitet, forurening (støv), luftfugtighed, gasser og dampe, og dermed også lugt.
  - lysforhold - lysstyrke, lysfarve, kontraster og refleks
  - lydforhold - lydstyrke og frekvensfordeling
  - statisk elektricitet
  - ioniserende stråling
- [Valbjørn 2000, s. 18]

Der findes dog også et psykiske aspekt af indeklima, hvilket skal forstås således, at det samme fysiske indeklima kan bedømmes forskelligt af forskellige personer. Om der føles komfort i et rum afhænger i høj grad af den psykiske opfattelse, men den psykiske opfattelse afhænger også i høj grad af de fysiske aspekter.

En god bygning sikrer et indeklima, der kan tilpasses til de funktioner, der forgår i de forskellige rum, således at det simpelt og let er muligt at justere og tilpasse indeklimaet.

I dette projekt vil der være fokus på det termiske og atmosfæriske indeklima, ligesom lysforholdene i bygningen vil blive undersøgt. Visse krav til lyd og akustik vil blive beskrevet, men vil ikke blive beregnet. De øvrige forhold som begrebet indeklima dækker over, afgrænses der fra [Hyldgård 1997, s. 1ff.; Valbjørn 2000, s. 18ff.]. Krav til indeklimaet forefindes i appendiks.

## LYD

*...sound creates an experience of interiority* [Pallasmaa 2005, s. 49].

Den oplevelse af lyd, som opfattes i et rum, er med til at skabe en stemning. Lyden kan give en opfattelse af størrelse, form og materialitet. I

modsatning til øjet, som drages mod noget, opfanger øret omgivelserne [Pallasmaa 2005, s. 49].

Ved akustik er der tale om to former: bygningsakustik (lydisolering) og rumakustik (lydregulering). Bygningsakustik er at reducere lydtransmissionen fra et rum til et andet gennem konstruktion og materialer, samt at reducere lydtransmission fra eksterne lydkilder. Rumakustik er de tiltag, der kan foretages for at regulere eller dæmpe de lyde, der er i det enkelte rum, samt forbedring af de lydmæssige kvaliteter.

Om noget er lyd eller støj afhænger af øret, der hører. Støj kan defineres som uønsket lyd og opleves derfor forskellig fra person til person. Støj har derfor ikke altid noget at gøre med, om lydniveauet er højt, men om lyden er uønsket. Hvis lyd vanskeliggør, at information videregives, kan lyden kaldes støj, og der bør laves en form for støjdæmpning. Dæmpning af udefrakommende støj hører ind under kategorien bygningsakustik, mens dæmpning af støj i det pågældende rum, kategoriseres som rumakustisk [Kirkegaard 2003, s. 13ff.]. For meget støj kan medføre stress, hovedpine, træthed, høreskader samt lydoverfølsomhed mm.

Flere faktorer har betydning for støj. En af disse er antallet af støjklender. Hvis der er mange mennesker i et rum, vil lydniveauet stige. En anden faktor er rummets akustiske betydning. Det kan være et problem, hvis efterklangstiden overstiger Bygningsreglementets lovmæssige maksimumskrav på 0,6 s for f.eks. undervisningsrum. Det vil betyde at tale bliver hængende for længe, og de forskellige lyde vil lægge sig henover hinanden. Den enkelte lyd bliver således svær at forstå, og det kan medføre et øget lydniveau. Der er ikke lovmæssige krav til alle rum, men det er vigtigt at vurdere, hvad der vil være acceptabelt i forhold til funktion.

For at sikre en ideal rumakustik, kan rummets størrelse, form, placering af lydabsorberende og -reflekterende overflader og materialer optimeres i henhold til rummets funktion. For at sikre en optimal bygningsakustik bør mere støjende aktivitet adskilles fra aktiviteter, der kræver fred og ro

## LYS

Lys har en stor betydning for hvordan et rum opfattes. Den belysning, der er i et rum, kan komme både fra dagslys (se Dagslys s. 49) og kunstig belysning.

I designhensyn er det diffust lysindfald, der anvendes til at fastsætte den lysmængde (målt i %), der kommer ind i et rum. I henhold til BR 08 6.5.2 stk 1, anses det for acceptabelt, hvis dagslysfaktoren er minimum 2 %. Derudover stilles der krav til lysmængden (målt i lux) i forskellige arbejdsituationer [DS 700]. Da der kan være stor variation af dagslysniveau henover dagen og året, skal der suppleres med kunstig belysning, således at lysstyrken tilpasses den aktivitet, der skal foregå i rummet. For lidt lys i et rum påvirker humøret og kan give hovedpine. Ved både dagslys og kunstig belysning, skal blænding undgås.

Det er vigtigt, at lysstyrken tilpasses den aktivitet, der skal foregå i rummet. I DS 700 - Kunstig belysning i arbejdsrum - er kravene til lysstyrken angivet. Til læsning og kontorarbejde anbefales der en lysstyrke på 500 lux, mens der i opholdsrum er krav på 200 lux. I rumprogrammet er de forskellige lux-krav angivet.

Lys opleves forskelligt, alt efter hvordan rummet designes, og skal derfor projekteres efter funktion. For at opnå så godt et resultat som muligt, bør der etableres et ujævnt og varieret lys. Dette skyldes, at øjet arbejder med lysforskelle, der gør, at afstande og former kan bedømmes - ved ensartede belysning udviskes disse forskelle. Når lyset projekteres, bør man derfor først opsætte særbelysning, såsom spots og læselamper, derefter kan der suppleres med almen belysning for at dække resten af lysbehovet. Ydermere bør lyset installeres med dæmpere og lysmålere for at mindske energiforbruget.

## TEMPERATUR

Det termiske indeklime omfatter de parametre, som har indflydelse på menneskets varmebalance. Det er et sammenspil mellem luftens temperatur og -hastighed, rummets varme og kolde flader samt personens beklædning og aktivitetsniveau.

Når en person er i termisk komfort, er der balance mellem varmetab og -produktion. Personen er dermed i termisk neutralitet med omgivelserne. Neutralitet er dog ikke nødvendigvis det samme som komfort, da der kan være lokale påvirkninger, så som træk, asymmetrisk stråling mm, som påvirker komforten.

Hvis en person er i termisk komfort, er det et udtryk for, hvorvidt personen er tilfreds med de termiske omgivelser. Den termiske komfort beskrives ved hjælp af PMV-indekset (Predicted Mean Vote). Dette indeks giver, hvordan en stor gruppe af mennesker vurderer et givet indeklime. Kvaliteten af de termiske omgivelser beskrives via PPD-indekset (Predicted Percentage of Dissatisfied), som angiver det forventede antal utilfredse personer [Hyldgård 1997, s. 23ff.; DS 474, s. 23.ff.].

Det termiske indeklime er derfor meget vigtigt i et rum. Opstår der for høje temperaturer i rummene (over ca. 24 °C) bliver folk trætte og sløve, og der kan opstå koncentrationsbesvær og ubehag. Dette skyldes bl.a., at luftkvaliteten opleves dårligere, når temperaturen stiger. Bliver temperaturerne for lave (under ca. 17 °C) mindskes arbejdspræstationen, og der kan opstå led- og muskelsmerter. Det er vigtigt, at temperaturen holder sig inden for komforttemperaturen (Appendiks C) og helst i den lave ende af skalaen (21-22 °C) [Thomsen 2002, s. 10]. Ventilationen har også en betydning for temperaturen og for at bevare den termiske komfort. Udluftning kan i varme perioder nedbringe den indvendige temperatur.



For at udjævne varmetilførslen i rummene bør indvendige overflader, så som vægge og gulve, have en stor varmeakkumuleringssevne. Vægge og gulves flader kan fungere som termisk masse, der udjævner temperaturen i rummene i løbet af dagen. For at undgå for stort solindfald, der kan resultere i overophedning, bør der etableres afskærmning for solen [Thomsen 2002, s. 10].

## LUFTKVALITET

Atmosfærisk indeklima er et samlet hele af komponenter i atmosfærisk luft, som har en indvirkning på mennesker og fortrinsvis på luftvejene [Hyldgård 1997, s. 27]. Luftkvaliteten opleves via to sanser - lugtesansen øverst i næsehulen og den almindelige kemiske sans, der har frie nerveender i næsens slimhinder. Via en kombination af disse opfattes luftens kvalitet [Hansen 2006; 47ff.].

Kvaliteten af luften kontrolleres oftest ved ventilation, hvis primære opgave er at sikre en god luftkvalitet. Dette gøres ved at bortventilere forurenede luft. Luften bliver forurenede af mennesker, deres aktiviteter, samt omkringværende materialer. Er der ikke et tilstrækkeligt luftskifte, kan der opstå mangel på komfort.

Da mennesker er forskellige, er der også forskel på de forskellige individuelle krav, der stilles til luftkvalitet. Kvaliteten af indeluften kan ligesom det termiske indeklima, beskrives ved antallet af utilfredse personer blandt de tilstedeværende. Den oplevede luftkvalitet kan beskrives i decipol (dp), der defineres som den forurening en standardperson (forureningsbelastning 1 olf) forårsager i et rum, som ventileres med 10 l/s. [Hansen s. 46ff.].

Den atmosfæriske komfort i kulturhuset kan opnås ved brugen af naturlig-, mekanisk- eller hybrid-ventilation. Der er fordele og ulemper ved alle tre systemer, og hvert system stiller krav til udformningen af bygningen.

I mange år har man fortrinsvis brugt mekanisk ventilation, idet man mente, at dette var løsningen på alle indeklimatiske problemer. Anlæggene har mange muligheder for indstillinger og reguleringer, men mange anlæg fungerer ikke optimalt, hvilket kan skyldes manglende vedligeholdelse. Ydermere kan anlæggene være meget dyre i drift. Dette har medført, at der i mange tilfælde foretrækkes mere simple løsninger, f.eks. naturlig ventilation med naturlig opdrift, kombineret med udsugningsanlæg, de steder hvor dette er nødvendigt. Dog findes der mange flere aspekter, der skal tages hensyn til, før der kan vælges ventilationsprincip [Thomsen 2002, s. 9]. Ved kun at benytte sig af naturlig ventilation, kan der opstå diskomfort i rummene. Ved store interne belastninger kan det være umuligt at have opnå højt nok luftskift til at bortventilere forureningen.

Ved at øge rumhøjden (mere end 3-4 m) kan indeklimaet forbedres, da forurenede luft og varme søger opad, hvorfra dette kan bortventileres. Øget rumhøjde medfører desuden et større volumen pr. person, der opholder sig i rummet [Thomsen 2002, s. 9].









## BRUGERE

Det internationale Kulturhus udvikles først og fremmest til indbyggerne i Mimersgadekvarteret og Ydre Nørrebro. Huset sigter på en række almenne aktiviteter og skal overordnet skabe rum for en lang række grupper af mennesker i alle aldre og med en hvilken som helst etnisk baggrund. Husets brugere kan være enkeltpersoner, løse grupperinger, samt grupper organiseret som egentlige foreninger. Brugere af kulturhuset kan inddeles i forskellige grupper:

- Personer, der tilfældigt kommer forbi huset ved f.eks. cafébesøg i forbindelse med en gåtur i bydelen. Denne gruppe mennesker har ikke noget tilknytningsforhold til huset som sådan og anvender det blot som ethvert andet kulturelt tilbud. For at tiltrække denne brugergruppe er det derfor nødvendigt, at huset er indbydende og kan tilbyde noget for de forbipasserende.
- Personer, der dagligt arbejder i huset, f.eks. i forbindelse med bibliotek, administration eller som personale i caféen. Alt efter hvilken type arbejde, der udføres i huset, er der forskellige behov til eksempelvis graden af privathed og lysindfald. Således vil personer, alt efter hvilket arbejde der udføres, have brug for aflukkede rum, men samtidig også have behov for at opholde sig i et åbent miljø tæt på kollegaer og andre brugere af huset.
- Brugere, der opholder sig i huset i forskellige tidsperioder i løbet af ugen - eksempelvis ved deltagelse i foreningsarbejde, andre sociale arrangementer eller biblioteksbesøg etc.

Da kulturhuset vil blive anvendt til mange forskellige funktioner af mennesker, der ikke nødvendigvis kender huset, vil opdelingen af de forskellige zoner have høj prioritet.



# FUNKTIONSPROGRAM

København Kommunes overordnede vision for et kulturhus på Ydre Nørrebro er et internationalt orienteret og dynamisk hus, der kan agere i samspillet mellem kultur, foreningsliv og integration. Kulturhusets internationale profil vil åbne bydelen Ydre Nørrebro yderligere mod det øvrige København. Kulturhuset skal spille en aktiv integrerende rolle, og profilen udvikles og formidles gennem biblioteksfunktion, koncertfaciliteter og en bred aktivitetsliste. Aktivitetsudbudene skal afspejle nærområdets multikulturelle virkelighed, behov og efterspørgsel indenfor kultur og samvær. Herved styrkes også mulighederne for mere dialog og samvær på tværs af kulturer [Kultur- og Fritidsudvalget, Københavns Kommune 2007]. Placering af et kulturhus ved Nørrebrohallen vil få huset til, via sin meget synlige og centrale placering, at stå som en samlende karakter for bydelen Ydre Nørrebro. Samtidigt vil huset nemt kunne tiltrække mennesker, og derved blive et naturligt mødested. Placeringen ud til Nørrebrogade og ”Superkilen” kan påvirke huset, således at det både vil være en aktiv bygning og et sted, hvor der er plads til fordybelse. Husets placering foran Nørrebrohallen muliggør et samarbejde omkring indgangsfunktioner, som kan have stor synergieffekt, da den aktive besøgstid i de to huse derved kan supplere hinanden [Force4 2006].

## MULTISALE

De forskellige foreninger, hovedsagelige foreninger for etniske minoriteter, får med det internationale Kulturhus unikke muligheder for at afholde store arrangementer, som i dag ikke kan rummes i VerdensKulturCentret. For foreningerne vil det internationale kulturhus betyde en betydelig udvidelse af deres muligheder. Flere aktiviteter vil påvirke foreningernes netværksdannelse positivt. Derfor er der stor entusiasme og opbakning fra foreninger og borgere til kulturhuset. Konkret vil husets faciliteter give mulighed for værkstedsaktiviteter, afholdelse af koncerter, forestillinger, kulturbegivenheder, markering af nationaldage, festdage og træf i forbindelse med højtider.

## MØDELOKALER OG KONTORHOTEL

Et af de centrale perspektiver i det Internationale Kulturhus er at styrke kulturudveksling og dialoger. Området har et stort behov for lokaler, hvor forsamlinger kan samles til mindre former for aktiviteter. Mødelokalerne vil give mulighed for mere traditionelle mødeformer, uformelle sam-

værksaktiviteter, undervisning mv. Lokalerne skal kunne udfylde forskellige formål, men det er brugerne, der selv skal udfylde rammerne efter behov. Alle lokaler skal være åbne; ingen kan optage lokaler udelukkende til egen forenings brug, men alle kan booke sig ind.

Som hjælp til interessegrupper oprettes et mindre kontorhotel, hvor man i kortere tidsperioder vil kunne leje lokaler.

## CAFÉ OG LOUNGE

Det internationale kulturhus skal rumme aktiviteter som f.eks. en centralplaceret social café, der er netværksskabende for brugerne. I forbindelse med caféen etableres der mindre oaser til avislæsning, spillehjørner og andre brugerstyrede aktiviteter. Menukortet i caféen bliver kendetegnet ved økologisk mad med lokalkøbte råvarer. I forbindelse med caféen placeres et hyggeligt loungeområde som et samlende element for diverse funktioner.

## BIBLIOTEK

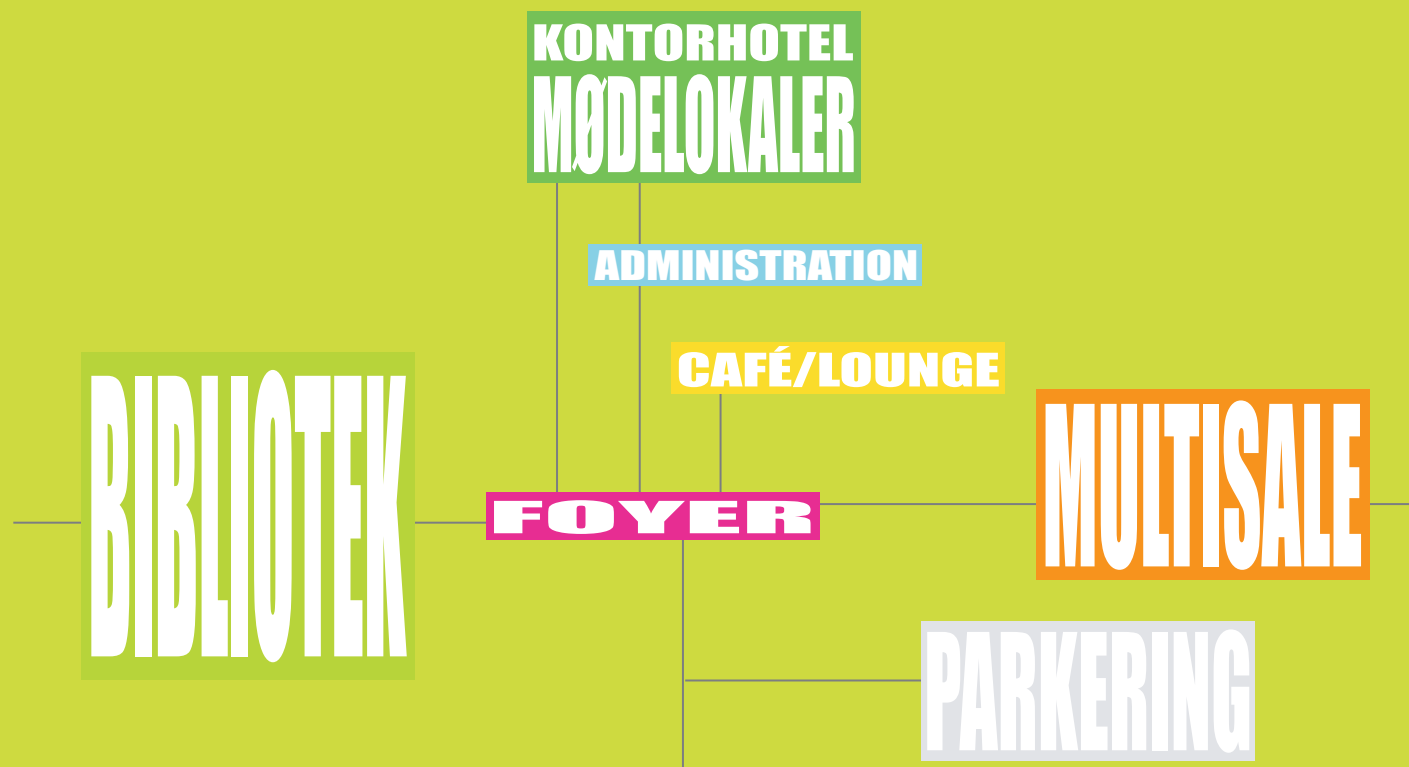
For at styrke bygningens kulturelle identitet er det valgt at skabe nye og mere synlige lokaler til biblioteket. Biblioteket har i dag til huse i meget ydmyge og nedslidte lokaler. Biblioteket vil i det nye internationale kulturhus få en central placering, som skal være med til at styrke dets tilgængelighed samt øget opmærksomhed.

## KULTURMØDE

Det nye internationale kulturhus vil udgøre en ideel platform for områdefornyelsen på Ydre Nørrebro. Med den centrale placering og uadvendte aktiviteter byder huset på en særlig mulighed for at styrke markedsføringen af Ydre Nørrebro, som ligger i tråd med planerne om at styrke området.

For at skabe overblik over bygningens funktioner, deres umiddelbare sammenhænge samt deres fysiske størrelse er der udarbejdet et groft rumdiagram.





For at systematisere programmet til konceptuel brug i skitseringsfasen undersøges indvirkningen af funktionernes åbenhed og intimitet. Således er funktionerne inddelt i tre kategorier: offentlig, semi-offentlig og semi-privat.

## OFFENTLIG

Den offentlige kategori dækker over funktioner, der kan anvendes af personer, som har interesse i at komme til kulturhuset, uden at der kræves tilhørsforhold. Her kan eksempelvis være tale om biblioteks- eller cafébesøg. Således dækker denne kategori over funktioner, der skal være umiddelbart tilgængelige for personer uden kendskab til bygningen. Ligeledes giver funktionerne mulighed for en direkte kontakt eller forbindelse til konteksten, både fysisk og visuelt.

## SEMI-OFFENTLIG

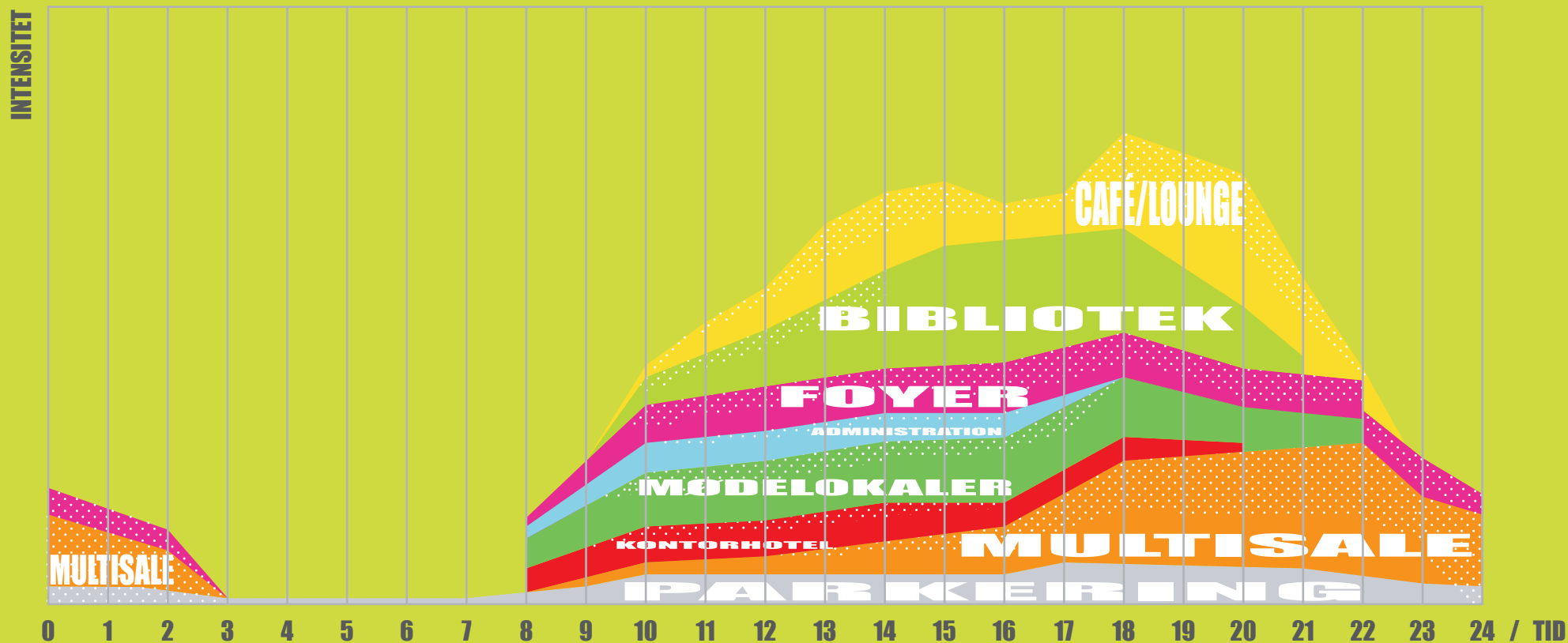
Den semi-offentlige kategori dækker over funktioner, der kan anvendes af personer med ærinde i kulturhuset. Her kan eksempelvis være tale om mødelokaler og kontorhotel. Således dækker denne kategori over funktioner, der skal være tilgængelige for alle, men ikke nødvendigvis i direkte kontakt til konteksten. Afgrænsningen til det offentlige kan derfor suppleres med disse funktioner, eller disse kan placeres længere inde i bygningen.

## SEMI-PRIVAT

Den semi-private kategori dækker over funktioner, der kan anvendes af personer, der har et specielt tilhørsforhold til bestemte funktioner i bygningen. Her er der især tale om diverse personalefaciliteter, samt kontorhotellet når lokalerne er udlejet. Således dækker denne kategori over funktioner, der skal være tilgængelige for personer med kendskab til bygningen, enten ved daglig kontakt eller kontakt over en bestemt tidsperiode.







## INTENSITET

Diagrammet ovenfor viser den antagende intensitet af de forskellige funktioner over døgnet 24 timer, for således at undersøge muligheder for rumlige relationer, grupperinger og tidsafhængig dynamik. Prikkerne symboliserer intensiteten i weekenden. Det antages, at husets hovedfunktioner, biblioteksdelen, er mest aktiv mellem kl. 13 og kl. 18, hvori- mod multisalene er mest aktive senere på dagen mellem kl. 16 og kl. 22. Samlet er kulturhuset mest aktiv i timerne fra kl. 13 til kl. 22.

På diagrammet ses, hvordan forskellige funktioner overlapper hinanden, eller næsten ikke interagerer. Eksempelvis ses, hvordan biblioteket kunne benytte multisalenes lokaler i tidsrummet, hvor disse ikke benyttes. Derved er der mulighed for at dele nogle faciliteter. Ligeledes ses det, at café, lounge og foyer benyttes over samme tidsperiode, hvilket ikke giver funktionerne mulighed for at dele faciliteter.

# RUMPROGRAM

Skemaet for rumprogrammet giver overblik over de ønskede rum og funktioner med tilhørende krav og ønsker.

RUMBESKRIVELSE	FUNKTION	ANTAL AF RUM	MIN. STØRRELSE [m²]	SAMLET STØRRELSE [m²]	MIN. RUMHØJDE, lav, 2,5-3,0 mellem, 3,0-5 m høj, >5 m	KAPACITET [antal pers.]	UDSTYR
ATRIUM	Atrium	1	500	500	Høj		
	Billetkontor/info-shop	1	50	50	Lav		PC'er, fladskærm, printer
	Hot-Spot	1	100	100	Lav-mellem		Køle/frys
	Garderobe	1	30	30	Lav		
	Toiletter						
	_ herre	1	15	15	Lav		
	_ dame	1	15	15	Lav		
	_ handicap	1	5	5	Lav		
BIBLIOTEK	Indgangsområde	1	10	10	Mellem		
	_ toiletter						
	_ herre	1	10	10	Lav		
	_ dame	1	10	10	Lav		
	_ handicap	1	5	5	Lav		
	Biblioteksrum						
	_ skranke	1	30	30	Mellem		PC'er, fladskærm, Printer, udlån- og afleverings-maskiner.
	_ bogdepot	1	10	10	Lav		
	_ reolplads						
	_ faglitteratur	1	250	250	Mellem		
	_ voksenlitteratur	1	250	250	Mellem		
	_ børnelitteratur	1	150	150	Lav-mellem		
	_ musik	1	40	40	Mellem		
	Læse-/arbejdspladser	1	60	60	Lav - mellem		
	IT-pladser	1	40	40	Lav - mellem		Div. PC'er, fladskærme, printer
	Aviser og tidsskrifter	1	40	40	Lav - mellem		Maskiner til avislæsning
	Magasin	1	200	200	Lav - mellem		
	Personalefaciliteter						
	_ kontorer	1	40	40	Lav		PC'er, fladskærm, printer
	_ ophold + køkken	1	30	30	Lav		
	_ toilet	2	5	10	Lav		
MULTISALE	Lille sal	1	1200	200	Mellem	Ca. 200 stående/150 siddende	
	_ sceneområde	1	25	25	Mellem		
	Stor sal	1	300	300	Høj	Ca. 500 stående/300 siddende	
	Depot	2	30	60	Lav - mellem		
	Omlædning	4	10	40	Lav		
	Toiletter	2	7	14	Lav		



AKTIVITETS-NIVEAU	KOMFORTEMPERATUR, VINTER	KOMFORTEMPERATUR, SOMMER	LYSKRAV	LYSTYPE	VENTILATIONSKRAV
[met]	[C °]	[C °]	[LUX] [DS 700]	KUNSTIG/DAGSLYS	[BR 08]
1,6	16-22 °C	21-25 °C			
1,2	18,5-23,5 °C	23,5-26,5 °C	200/500	Dagslys/ Kunstig	
1,2	18,5-23,5 °C	23,5-26,5 °C	100	Dagslys/ Kunstig	
1,2	18,5-23,5 °C	23,5-26,5 °C	100	Kunstig	
-			100	Dagslys/ Kunstig	10 l/s [BR 08, 6.3.1.2 stk.1]
-			100	Dagslys/ Kunstig	10 l/s [BR 08, 6.3.1.2 stk.1]
-			100	Dagslys/ Kunstig	10 l/s [BR 08, 6.3.1.2 stk.1]
1,2	18,5-23,5 °C	23,5-26,5 °C	100	Dagslys	
-			100	Dagslys/ Kunstig	10 l/s [BR 08, 6.3.1.2 stk.1]
-			100	Dagslys/ Kunstig	10 l/s [BR 08, 6.3.1.2 stk.1]
-			100	Dagslys/ Kunstig	10 l/s [BR 08, 6.3.1.2 stk.1]
1,6	16-22 °C	21-25 °C	200	Dagslys/ Kunstig	
1,2	18,5-23,5 °C	23,5-26,5 °C			
1,6	16-22 °C	21-25 °C			
1,6	16-22 °C	21-25 °C	200	Dagslys/ Kunstig	
1,6	16-22 °C	21-25 °C	200	Dagslys/ Kunstig	
1,6	16-22 °C	21-25 °C	200	Dagslys/ Kunstig	
1,6	16-22 °C	21-25 °C	200	Dagslys/ Kunstig	
1,2	18,5-23,5 °C	23,5-26,5 °C	200/500	Dagslys/ Kunstig	
1,2	18,5-23,5 °C	23,5-26,5 °C	200/500	Dagslys/ Kunstig	
1,2	18,5-23,5 °C	23,5-26,5 °C	200/500	Dagslys/ Kunstig	
1,2	18,5-23,5 °C	23,5-26,5 °C	200	Dagslys/ Kunstig	
1,2	18,5-23,5 °C	23,5-26,5 °C	200/500	Dagslys/ Kunstig	
1,2	18,5-23,5 °C	23,5-26,5 °C	200	Dagslys/ Kunstig	20 l/s (via evt. emhætte) [BR 08, 6.3.1.2 stk.1]
-			100	Dagslys/ Kunstig	10 l/s [BR 08, 6.3.1.2 stk.1]
1,6	16-22 °C	21-25 °C	200	Dagslys/ Kunstig	
1,6	16-22 °C	21-25 °C		Kunstig	
2,0	14-20 °C	18,5-23,5 °C	200	Kunstig	
-			200	Kunstig	
1,6	16-22 °C	21-25 °C	200	Dagslys/ Kunstig	
-			100	Dagslys/ Kunstig	10 l/s [BR 08, 6.3.1.2 stk.1]

RUMBESKRIVELSE	FUNKTION	ANTAL AF RUM	MIN. STØRRELSE [m²]	SAMLET STØRRELSE [m²]	MIN. RUMHØJDE, lav, 2,5-3,0 mellem, 3,0-5 m høj, >5 m	KAPACITET [antal pers.]	UDSTYR
<b>MØDELOKALER</b>	Mødelokaler inkl. tekøkken						
	_ 40 m²	3	40	120	Lav	Ca. 20	Projektor
	_ 60 m²	1	60	60	Lav	Ca. 30	Projektor
	_ 80 m²	1	80	80	Lav	Ca. 50	Projekter
	_ 25 m²	8	25	200	Lav		PC'er, fladskærm, printer
	Toiletter	4	5	20	Lav		
	Depot	3	6	18	Lav - mellem		
<b>CAFÉ</b>	Køkken						
	_ tilberedning mm.	1	50	50	Lav		Køkkenudstyr, ovn, køle/frys, opvaske- maskine emhætte, mikrobølge- ovn etc.
	_ opbevaring	2	4	8	Lav		Køle/frys
	_ affaldsrum	1	6	6	Lav		
	_ omklædning	1	5	5	Lav		
	_ bad	1	5	5	Lav		
	_ toilet	1	5	5	Lav		
	Siddeområde	1	140	140	Mellem		
<b>ADMINISTRATION</b>	Kontor	3	15	45	Lav		PC'er, fladskærm, printer og kopimaskine
	Toilet	1	5	5	Lav		
	Ophold + køkken	1	15	15	Lav		
<b>PEDEL</b>	Kontor	1	10	10	Lav		PC'er, fladskærm, printer
	Omkledning	1	5	5	Lav		
	Bad	1	5	5	Lav		
	Toilet	1	5	5	Lav		
	Depot	1	10	10	Lav		
	Værksted	1					
<b>ØVRIGE</b>	Teknikrum	1	25	25	Lav		
	Depot til udendørsmøbler	1	15	15	Lav		
	Rengøringsrum	1			Lav		
<b>PARKERING</b>	Parkeringskælder	1	1.500	1.500	Høj		



<b>AKTIVITETS-NIVEAU</b> [met]	<b>KOMFORTEMPERATUR, VINTER</b> [C °]	<b>KOMFORTEMPERATUR, SOMMER</b> [C °]	<b>LYSKRAV</b> [LUX] [DS 700]	<b>LYSTYPE</b> KUNSTIG/DAGSLYS	<b>VENTILATIONSRAV</b> [BR 08]
1,2	18,5-23,5 °C	23,5-26,5 °C	200/500	Dagslys/ Kunstig	0,5 l/s pr pers + 0,4 l/s pr. m² gulv [BR 08, 3.3.1 stk.2]
1,2	18,5-23,5 °C	23,5-26,5 °C	200/500	Dagslys/ Kunstig	0,5 l/s pr pers + 0,4 l/s pr. m² gulv [BR 08, 3.3.1 stk.2]
1,2	18,5-23,5 °C	23,5-26,5 °C	200/500	Dagslys/ Kunstig	0,5 l/s pr pers + 0,4 l/s pr. m² gulv [BR 08, 3.3.1 stk.2]
1,2	18,5-23,5 °C	23,5-26,5 °C	200/500	Dagslys/ Kunstig	
-			100	Dagslys/ Kunstig	10 l/s [BR 08, 6.3.1.2 stk.1]
-			200	Dagslys/ Kunstig	
1,6	16-22 °C	21-25 °C	200/500	Dagslys/ Kunstig	20 l/s(via emhætte) [BR 08, 6.3.1.2 stk.1]
-			100	Dagslys/ Kunstig	
-			50	Dagslys/ Kunstig	
-			200	Dagslys/ Kunstig	
-			200	Dagslys/ Kunstig	15 l/s [BR 08, 6.3.1.2 stk.1]
-			100	Dagslys/ Kunstig	10 l/s [BR 08, 6.3.1.2 stk.1]
1,2	18,5-23,5 °C	23,5-26,5 °C	200	Dagslys/ Kunstig	
1,2	18,5-23,5 °C	23,5-26,5 °C	200/500	Dagslys/ Kunstig	
-			100	Dagslys/ Kunstig	10 l/s [BR 08, 6.3.1.2 stk.1]
1,2	18,5-23,5 °C	23,5-26,5 °C	200	Dagslys/ Kunstig	20 l/s (via evt. emhætte) [BR 08, 6.3.1.2 stk.1]
1,2	18,5-23,5 °C	23,5-26,5 °C	200/500	Dagslys/ Kunstig	
-			200	Dagslys/ Kunstig	
-			200	Dagslys/ Kunstig	15 l/s [BR 08, 6.3.1.2 stk.1]
-			100	Dagslys/ Kunstig	10 l/s [BR 08, 6.3.1.2 stk.1]
-			200	Dagslys/ Kunstig	
1,6	16-22 °C	21-25 °C			
-			200	Dagslys/ Kunstig	
-			200	Dagslys/ Kunstig	
-			200	Dagslys/ Kunstig	
-				Dagslys/ Kunstig	

# DESIGNPARAMETRE

Der indgår mange forskellige parametre i et design, og igennem analyser af kulturelle udfordringer, kulturhuse, indeklime, lys og materialer er der parametre, der er trådt mere frem end andre. I det følgende vil de vigtigste parametre blive opřidset.

## BYGNINGSTYPE

Internationalt Kulturhus integreret med bibliotek, multisale samt udlejningslokaler i form af mødelokaler. I bygningen etableres café og atrium udformet til forskellige formål.

## BRUGERE

Det Internationale Kulturhus udvikles først og fremmest til indbyggerne i Mimersgadekvarteret og Ydre Nørrebro. Husets brugere kan være enkeltpersoner, løse grupperinger, samt grupper organiseret som foreninger. Målgruppen er alle aldre, der har lyst til at anvende faciliteterne.

## KULTURHUSETS SAMLEDE AREAL

Det nye internationale kulturhus etableres med et samlet nettoareal på ca. 5.500 m<sup>2</sup>. Arealet skal fordele sig på foyer, bibliotek, multisale, mødelokaler, kontorhotel, café og administration. Derudover vil der til bygningen være tilknyttet parkeringskælder.

## ENERGIFORBRUG

Lavenergiklasse 1 med et totalt energiforbrug på 50 + 1100/A (A er det opvarmede etageareal) kWh/m<sup>2</sup> pr. år. [BR08, 7.2.4.2 stk.1]

Det dimensionerende transmissionstab må ikke overstige 8 W pr. m<sup>2</sup> klimaskærm ekskl. vinduer og døre [BR08, 7.2.1 stk.7].

## U-VÆRDIER

U-værdier for de valgte konstruktioner må som minimum ikke overskride de max-værdier, der angives i Bygningsreglementet BR08.

## ELFORBRUG

Monokrystalinske solceller skal implementeres i bygningen for at dække en del af elforbruget. I projektet arbejdes der med LED-belysning.

## DAGSLYSSTRATEGI

Det primære behov for lys skal dækkes af dagslys. Dog skal der som minimum opnå en gennemsnitlig dagslysfaktor på 2 %. Dagslyset skal derfor udnyttes optimalt, så forbruget af el kan minimeres og kun udnyttes, når en tilstrækkelig dagslys-faktor ikke opnås.

## TERMISK INDEKLIMA

Målet er at opnå et indeklime, der opfylder kravene i kategori B.

For at opnå et tilfredsstillende termisk indeklime, skal den operative temperatur være 18,5-23,5 °C om vinteren og 22-26 °C om sommeren.

Derudover vil følgende retningslinier fra DS 474 anvendes til bestemmelse af den termiske komfort:

26 °C i max 100 timer om året

27 °C i max 25 timer om året. [DS 474, s. 15] (Appendiks C)



## ATMOSFÆRISK INDEKLIMA

Den oplevede luftkvalitet skal bestemmes ud fra det størst beregnede luftskifte i brugstiden, som opfylder kravene i kategori B:

Maksimalt CO<sub>2</sub> niveau 1.010 ppm.

Den oplevede luftkvalitet må maksimalt være på 1,4 dp. (Appendiks C)

## VENTILATIONSSTRATEGI

Naturlig ventilation er at foretrække i sommermånederne, hvor luften kan anvendes uden at skulle forvarmes. Metoden for naturlig ventilation skal være ensidetventilation, krydsventilation eller opdriftventilation, afhængig af det endelige bygningsdesign.

Naturlig ventilation vil dog kun anvendes som supplement, da der er stor personbelastning i kulturhuset, og dermed behov for stort luftskifte via mekanisk ventilation.

## OPVARMNING

Opvarmning af bygningen etableres som en kombination af passiv og mekanisk opvarmning. Passive strategier skal implementeres i bygningens design, således at det totale energiforbrug minimeres.

Mekanisk opvarmning vil blive anvendt, når behovet for dette opstår.

## LYD

Støjniveauet skal være så lavt som muligt og så lavt, at unødigt støjbelastning undgås. Derudover skal de akustiske forhold være tilfredsstillende, og der skal tages hensyn hertil ved valg af materialer og placering af rumfunktioner.

## BRAND

Bygningen skal opføres og indrettes, så der opnås tilfredsstillende tryghed mod brand. Bygningen er omfattet af Anvendelseskategori 5, jf. BR08, og skal overholde de opstillede krav.

## ARKITEKTONISK STRATEGI

Der arbejdes med et bygningsvolumen med et dynamisk udtryk, hvor bygningen afspejler den omkringliggende urbane kontekst. Bygningen skal samtidig forholde sig til den grønne "Superkile". Der ses mulighed for at indarbejde variation og detaljeløsninger ved hjælp af forskelligt materialevalg og støfligheder.

# VISION

Visionen med projektet er nedfældet i en række rumlige overvejelser. Disse er fremkommet på baggrund af en kritisk fortolkning af bl.a. kvarterløftplanen for Mimersgadekvarteret. Derudover har analysen af området været vigtig for udarbejdelsen af projektets målsætninger. De rumlige overvejelser for det nye internationale Kulturhus er:

## AKTIVITET

At skabe en bygning, som kan danne ramme for kulturelle aktiviteter til gavn for hele Ydre Nørrebros beboerskare.

## FLEKSIBILITET

At skabe en fleksibel bygning, som kan anvendes til mange forskelligartede aktiviteter, og som kan fungere store dele af døgnet.

## MØDE

At bygningens centrale dele skal skabes, så brugerne kan mødes og socialisere på uformel vis.

## BEGIVENHEDER

At skabe forskellige rammer for større begivenheder, så der trækkes mennesker til fra hele Ydre Nørrebro og omegn, og derved afhjælpe bydelens dårlige image.

## RUMLIG FORBINDELSE

At placere sig i umiddelbar forbindelse med Nørrebrohallen og omgivende kvarterløftsfaciliteter, for derved at samarbejde og skabe et stærkere bydelscentrum.

Det er den generelle intention at bygge videre på de potentialer, som bydelscentrummet i dag besidder. Området omkring Mimersgadekvarteret har i særlig grad et potentiale i form af mange eksisterende funktioner, som skal udnyttes og styrkes i en kommende udvikling. Udviklingen med det nye internationale kulturhus bør derfor tillægge bydelscentrummet en værdi, der kan være med til at skabe en større selvfølelse og selvforståelse hos områdets beboere, samt skabe respekt for kvarteret og dets muligheder.



# AFGRÆNSNING

Dette projekt afgrænses fra økonomiske forhold, hvilket betyder, at uddybende og specifikke økonomiske overvejelser ikke bliver inddraget.

Projektet er et skitseprojekt, hvor den metodiske tilgang bliver bygget på den integrerede designproces. I forhold til de ingeniørfaglige aspekter bliver energioptimering og skabelsen af et komfortabelt indeklima førsteprioritet, mens konstruktioner udelukkende bearbejdes på skitsebasis i forhold til formgivning og rumlighed. De funktionsbaserede brandkrav overholdes, men der afgrænses fra brandteknisk dimensionering af konstruktioner og andre beregninger i forbindelse med dette. Ligeledes afgrænses der fra akustiske beregninger, dog er emnet behandlet og indtænkt i arkitekturen.

Udgangspunktet for projektet er en række visioner udarbejdet af foreningen "Områdefornyelsen Mimersgadekvarteret" samt Kultur- og Fritidsudvalget, Københavns Kommune. Vi tillader os at anvende disse visioner og informationer - uden at tage stilling til politik og økonomi - i det omfang, vi mener, det vil passe til projektet. Der er i øjeblikket ingen fast udviklingsplan for et nyt kulturhus i området, men der er i kommunen overvejelser om at opføre et sådan byggeri.

I dette projekt forventes desuden ikke at nås et detaljeringsniveau, hvor der er basis for vurdering og planlægning af drift og vedligeholdelse af bygningen inden for projektperioden.

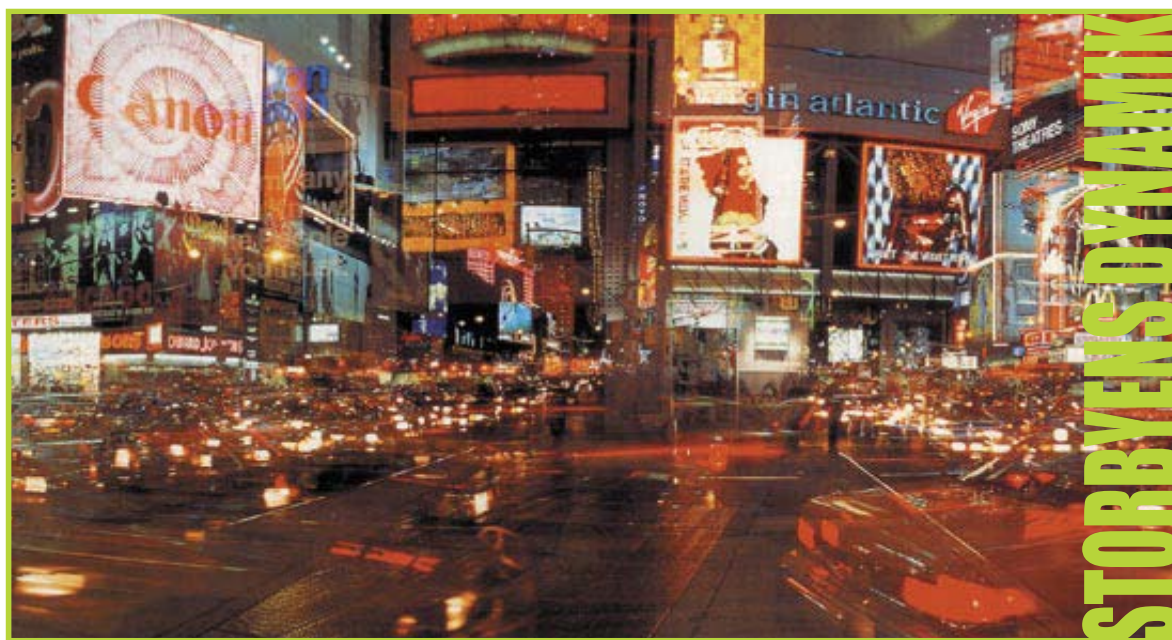




**DESIGNPROCES**

# IDÉSTARTER

Den formmæssige idéstarter til Kulturhuset skal være med til at formidle overgangen mellem den grønne "Superkile" og den dynamiske Nørrebrogade. Dette kan gøres via farver og/eller form, og idéstarteren kan med den synlige placering være dynamik og mødested for gadens liv. Dermed er samspillet mellem hus, plads og "Superkilen" meget vigtig for at opnå en symbiose. Fremgangsmåden er dermed at finde frem til, hvad der karakteriserer disse idéer for herved at fortolke og implementere de vigtigste parametre i bygningen.



Referencer > Sauerbruch & Hutton og NL architects



# PROCES

Da dette projekt ikke tager udgangspunkt i et eksisterende rumprogram, har det været en del af processen at fremstille et sådan. Processen frem til rumprogrammet er mere eller mindre gennemgået i den første del af rapporten, ved at analysere forskellige temaer så som kulturelle forskelle og eksisterende kulturhuse.

## FORMGIVNINGSPROCES

Igenem projektet har formgivningen været præget af en del vekslen mellem at designe bygningens eksteriør og interiør, samt mellem håndtegninger, Auto-Cad, papmodeller og 3D modellering. Ligeledes er der gennem processen udarbejdet diverse beregninger for at opnå integreret design med bl.a. indeklima.

For at gøre processen mere overskuelig er der valgt at dele stykket op i tre hovedgrupper: udvendig formgivning, indvendig formgivning og landskabeligt hovedgreb.

## PROCESSTARTER

Projektet startede med en tur til Ydre Nørrebro for at se nærmere på storbyen og nærområdet omkring byggefeltet.

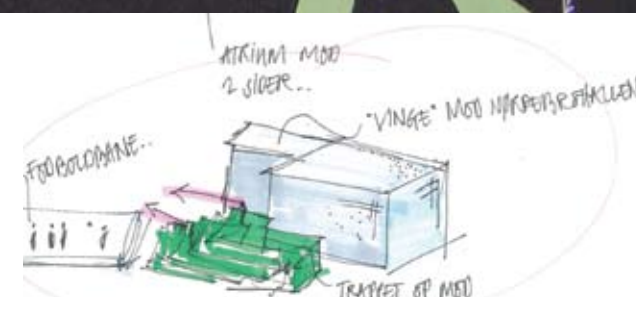
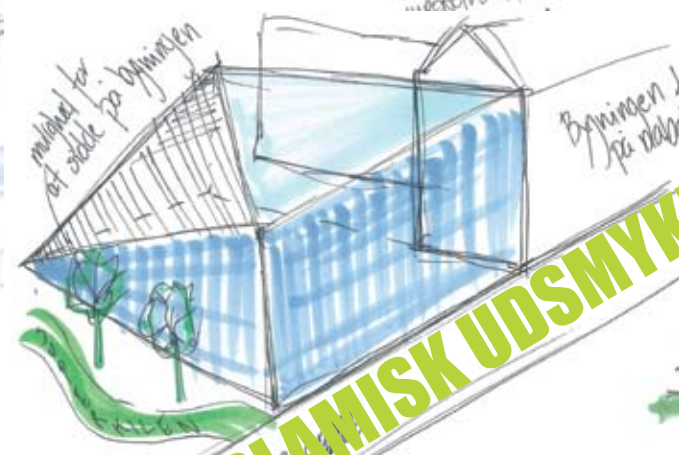
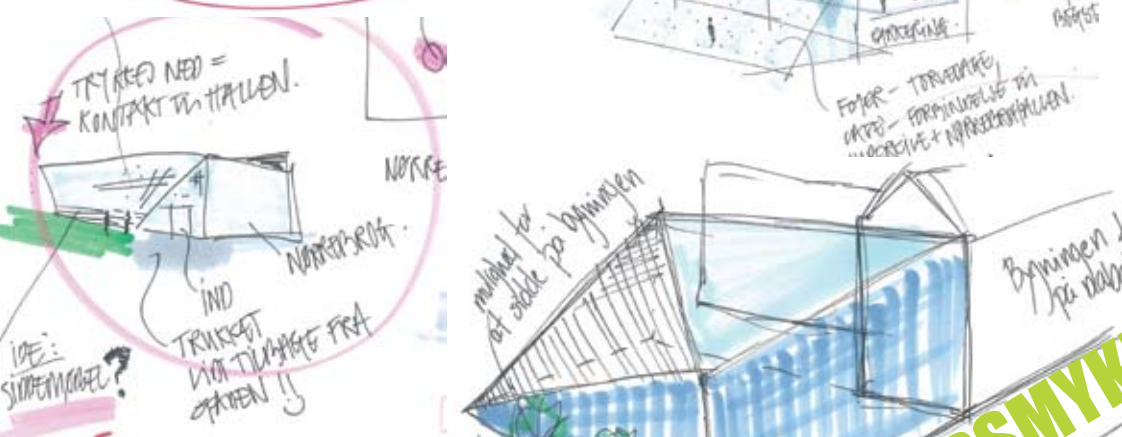
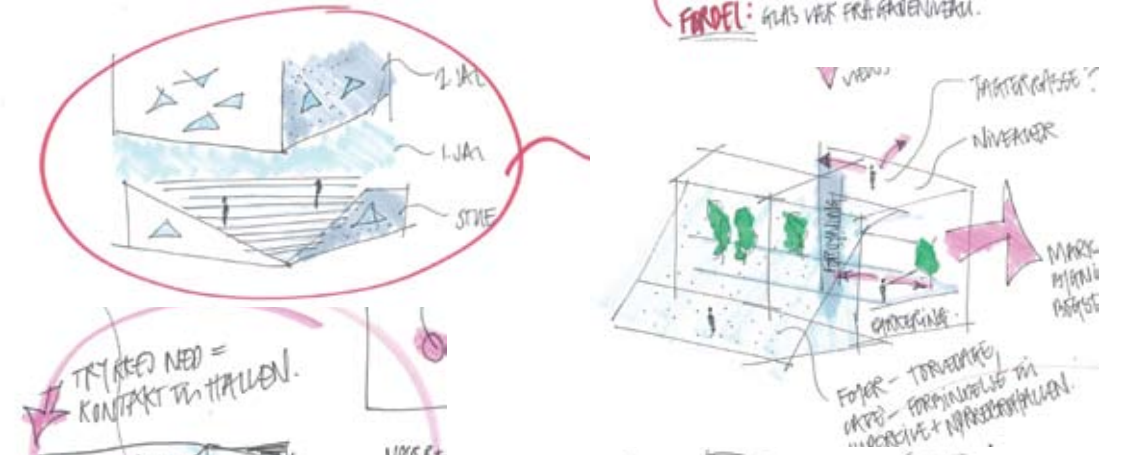
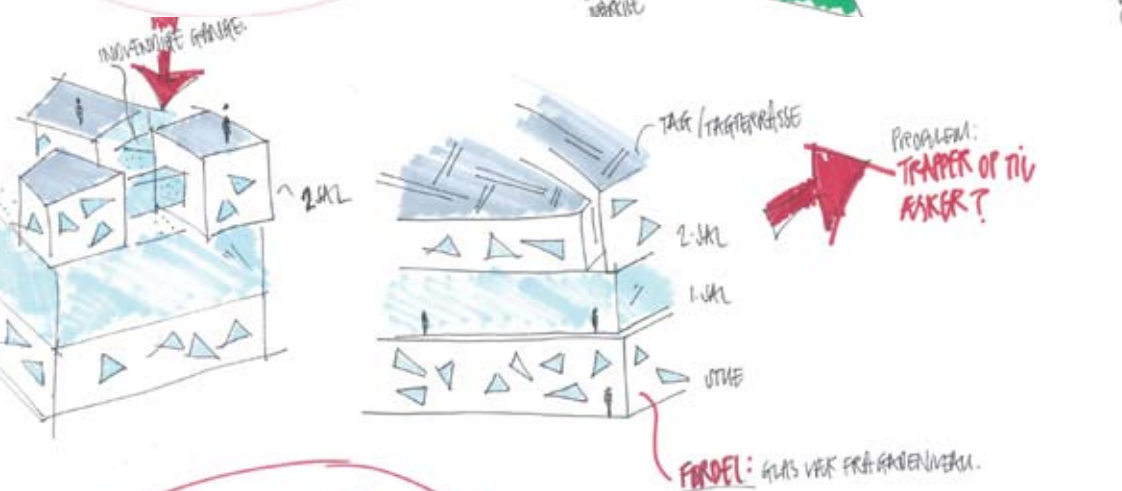
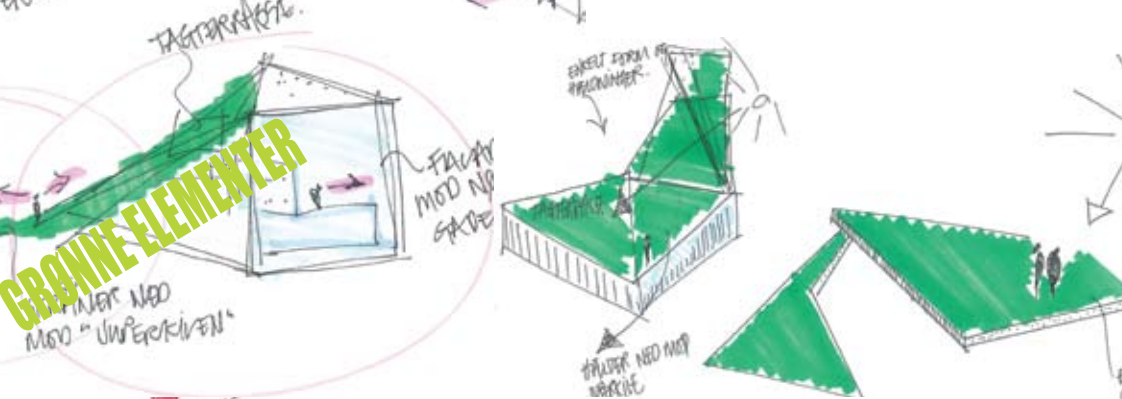
For at opstarte projektet blev der udarbejdet en brainstorm på en overordnet form og koncept. Der blev udarbejdet en masse forskellige forslag, og mange af forslagene blev udført som papmodeller for at få en fornemmelse af en potentiel form til grunden. De mange forslag blev primært afprøvet ud fra følgende temaer:

- Lys
- Lyd
- Komfort (termisk og atmosfærisk)
- Rumligheder
- Karaktertræk
- Variation
- Flow
- Aktivitet og dynamik
- Energiforbrug

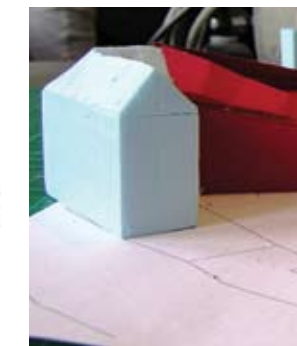
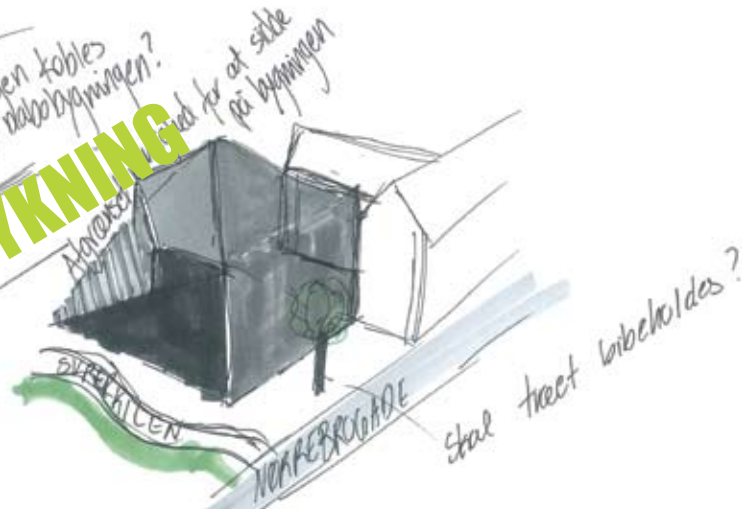
Disse temaer er opstået som følge af programmet, herunder bl.a. ud fra interessen om at arbejde med energiforbrug og indeklima som en integreret del af byggeriet. På de efterfølgende sider ses et udvalg af de første skitser og modeller. Under hele opstartsprocessen blev tanken omkring storbyens dynamik og de omkringliggende funktioner indarbejdet. Ligeledes arbejdedes der overordnet med placering af bygningsmassen på grunden. De indledende formundersøgelser bestod i en undersøgelse af bygningsmasse på grunden i forhold til konteksten, samt med hensyntagen til parametrene fra værktøjsskemaet f.eks. bygningens form og orientering.

## ENERGIOPTIMERING

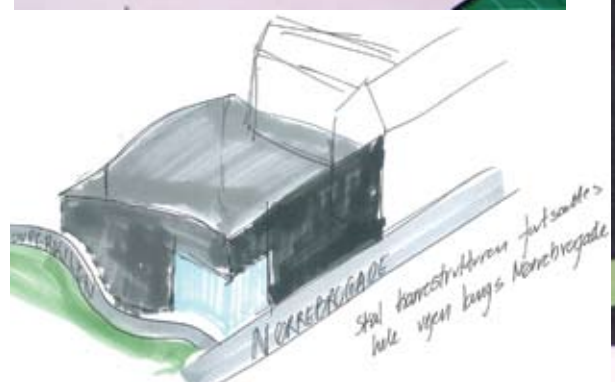
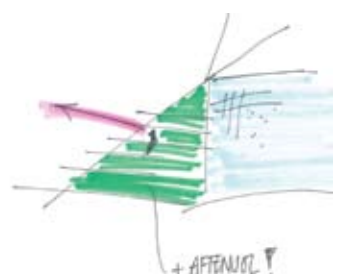
Som redskab til brug under hele skitseringsfasen udarbejdedes værktøjsskemaet s. 13, hvor "værktøjer" indenfor passive og naturlige teknologier noteredes, og deres effekt på kølebehov varmebehov og lys er beskrevet. Dette værktøjsskema benyttes ved viderebearbejdning af idéer og former til rum og anvendes til at optimere projektet for derved at løse eventuelle problemfelter, der kan opstå gennem den kreative proces.



ISLAMISK UDSMYKNING









## ANKOMST/ VOLUMEN HELT UD TIL NØRREBROGADE

Volumen ført helt ud til Nørrebrogade giver et opsigtsvækkende og markant element, hvor bygningen hurtigt vil blive opfattet af forbi-passerende. Volumen kan opleves som et i øjnefaldende element, hvilket vil være en fordel ved promovering. Ulempen kan være, at volumen ved ankomst vil opleves som et meget dominerende element. Ankomst til bygning bør ske både fra Nørrebrogade og fra "Superkilen".



## ANKOMST/ VOLUMEN TRUKKET TILBAGE FRA NØRREBROGADE

Volumen trukket tilbage fra Nørrebrogade skaber en åben plads, hvilket giver anledning til sociale møder og liv foran bygningen. Volumen vil virke mere imødekommende og åben ved ankomst fra Nørrebrogade. Pladsen vil kunne anvendes til at bringe grønne elementer i kontakt med bygningen og kan evt. bindes sammen med "Superkilen".



## VOLUMENSTUDIE 1/

Aftryk: 1.600 m<sup>2</sup>  
Højde 12 m

Volumen forholder sig til Nørrebrogade og "Superkilen". Den giver et stort åbent areal ved Nørrebrohallen, men står som en selvstændig volumen, der ikke forholder sig til nabobygningen.

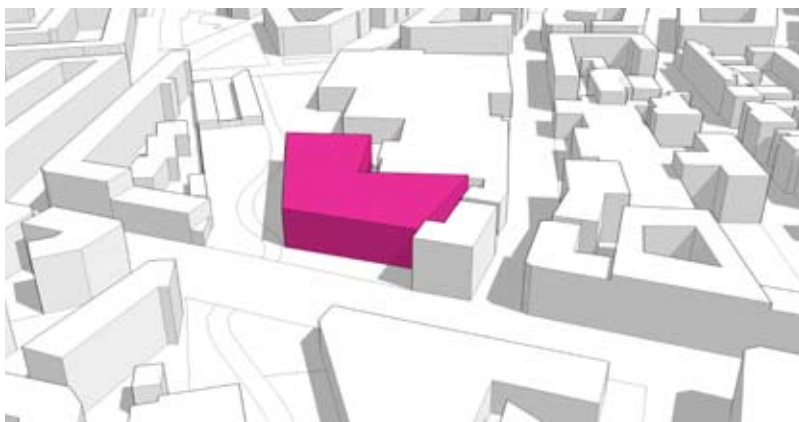


## VOLUMENSTUDIE 2/

Aftryk: 1.700 m<sup>2</sup>  
Højde 12 m

Volumen forholder sig meget til "Superkilen" og ikke så meget til Nørrebrogade. Dermed gør volumen ikke så meget opmærksom på sig selv set fra Nørrebrogade. Volumen giver et stort åbent areal mod Nørrebrogade og boligblok mod øst. Det åbne sammensmeltede areal kan give indtryk af privathed. Ankomst kan virke forvirrende, idet hovedfacaden ikke fremstår tydelig.



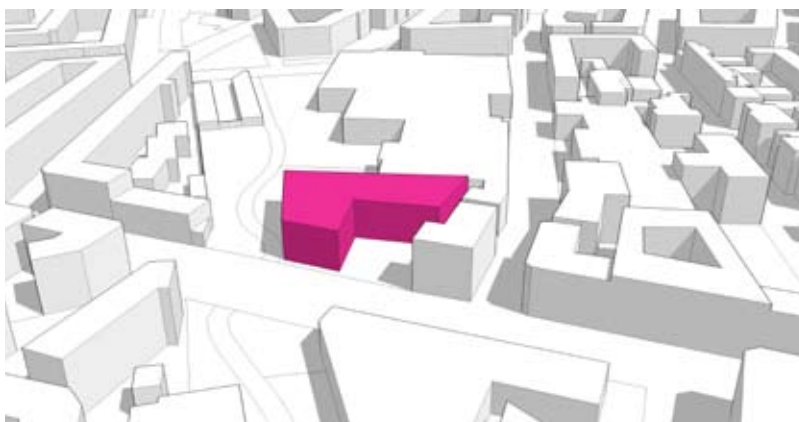


### VOLUMENSTUDIE 3/

Aftryk: 2.350 m<sup>2</sup>

Højde 12 m

Volumen er trukket tilbage fra Nørrebrogade og skaber en plads, som kan bindes sammen med "Superkilen". Volumen trækkes ind mod Nørrebrohallen og får derved kontakt med bygningen. Volumen forholder sig til konteksten, men virker dog monoton på grunden.



### VOLUMENSTUDIE 4/

Aftryk: 1.300 m<sup>2</sup>

Højde 12 m

Volumen skaber både en facade og en åben plads mod Nørrebrogade. Sammensætning mellem åben- og lukkethed skaber et indbydende element, som derved ikke opfattes monoton. Volumen forholder sig til "Superkilen", men ikke til Nørrebrohallen.



### VOLUMENSTUDIE 5/

Aftryk: 2.100 m<sup>2</sup>

Højde 12 m

Volumen skaber åben- og lukkethed mod Nørrebrogade. Den forholder sig til Nørrebrohallen, men skaber et mere monotont udtryk mod "Superkilen". Volumen danner mange flader, hvilket kan skabe forvirring ved ankomst, idet hovedfacaden ikke fremstår tydelig.

## SAMMENFATNING

Volumenstudierne til det kommende kulturhus, integreret i den fysiske kontekst, har resulteret i et designværktøj, som giver inspiration til fremtidig formudvikling. Volumenstudierne har i høj grad båret præg af ønsket, om at skabe en bygning, der tilpasser sig konteksten. Ligeledes har studierne båret præg af refleksioner omkring mødet og ankomsten til bygningen fra menneskelig skala; fra Nørrebrogade og "Superkilen".

Den fremtidige formudvikling vil blive udarbejdet efter tanker om et volumen, som skaber liv omkring bygningen, integration af elementer fra "Superkilen" og elementer, som forholder sig til Nørrebrohallen. Dermed tages overvejelser fra volumenstudie 3 og 5 med til videre inspiration for fremtidig formudvikling.

# ANKOMSTFORHOLD

Det har været et overordnet mål at udforme og planlægge kulturhuset som et klart og veldefineret arkitektonisk objekt, således at bygningen på værdig vis indpasses på den i dag, store åbne plads mellem Nørrebrogade, "Superkilen", Nørrebrohallen og omkringliggende boligblokke i forskellig skala. Ligeledes giver stisystemet langs "Superkilen" og fortovet langs Nørrebrogade forskellige former for ankomstmuligheder til kulturhuset. Idéen omkring et stort indre rum i bygningen i form af et atrium, der bliver torvet i en indre by, udarbejdes således, at grænserne mellem ude og inde mildnes. Lette adgangsforhold og åbenhed i bygningen signalerer uformel interaktivitet og imødekommenhed.



"Superkilen og Nørrebrohallen , kig mod Nørrebrogade



"Superkilen og Nørrebrohallen set fra Nørrebrogade mod nord.



## ORGANISERING AF FUNKTIONER

Bygningens program og mange brugergrupper skaber behov for en varieret infrastruktur. På baggrund af disse tanker, samt undersøgelser af den antagende intensitet af forskellige funktioner opstår idéen om at skabe et atrium som en gennemgående funktion, der kan anvendes som en offentlig passage gennem hele bygningen, og diffuserer dermed overgangen til de mere semi-offentlige zoner. Dermed har disse zoner mulighed for at "tilkoble" sig det offentlige rum. Når zonerne hele tiden interagerer, vil den enkelte bruger af bygningen også i højere grad interagere. Således vil man som bruger af bygningen huske den specielle oplevelse at betragte det forskellige liv og udstillinger, som etagerne byder på. Ligeledes er tanken, at husets funktioner placeres således, at bygningen altid fremtræder med liv og lys.



## FORSØG 1

- + Multisalene skaber en forbindelse til "Superkilen".  
Biblioteket henvender sig mod Nørrebrogade.  
Multisalens arkitektur kan få frit spillerum mod "Superkilen".  
Caféen har fysisk adgang + kik til "Superkilen".
- Når biblioteket lukker, lukkes facaden mod Nørrebrogade.  
Multisalene er "gemt væk" langs "Superkilen".



## FORSØG 2

- + Multisalene henvender sig mod Nørrebrogade.
- Biblioteket henvender sig mod "Superkilen".
- Caféen har fysisk adgang + kik til "Superkilen".
- Fra hele biblioteket kan der være kik mod "Superkilen".
- Multisalene giver "liv" mod Nørrebrogade og forbipasserende.



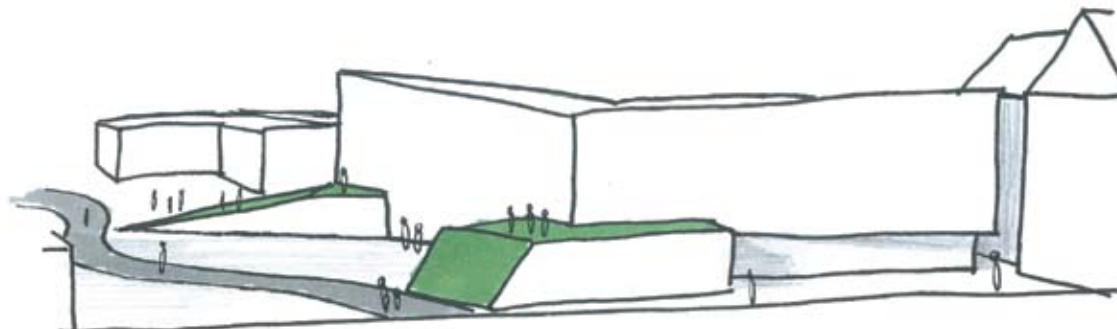
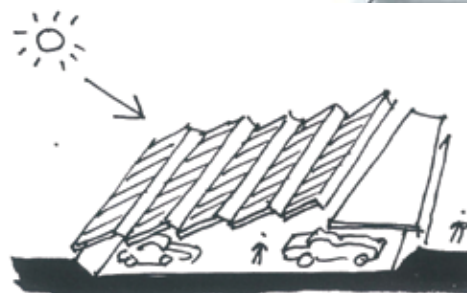
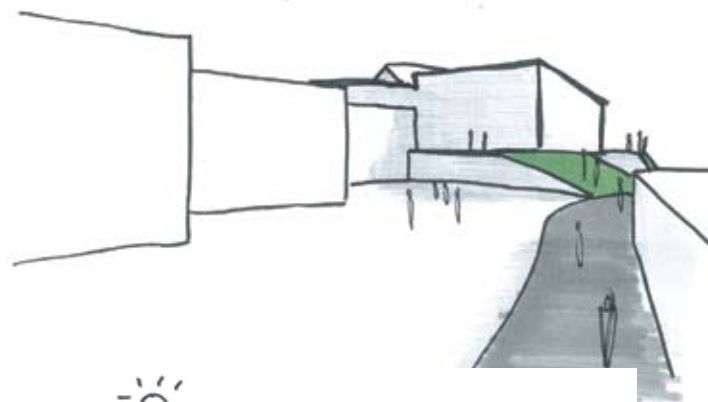
## UDVENDIG FORMUDVIKLING

Kulturhuset er bygget op omkring tankerne om Ydre Nørrebro's nye identitet med et nyt bygningsanlæg, hvor mødet mellem forskellige kulturer kan agere. Tanken omkring kulturhuset er, at bygningen skal ligge som et synligt og markant element i bybilledet og blive et nyt varetegn for området. Den udvendige form og udtryk har således været inspireret af både dansk og islamisk arkitektur, hvor store sammensatte bygningsanlæg fremstår som klare prismatiske former fra f.eks. moskeer og industrialanlæg. I kulturhuset skabes en moderne fortolkning, der udtrykker åbenhed, transparens og dynamik.

Udgangspunktet for formudviklingen er en bygning, som interagerer med "Superkilen" og tillader landskabet at kravle over eller ind i bygningen. Således går retninger i hus og haver i dialog med omgivelserne, og omkring kulturhuset opstår udendørsarealer med forskellige kvaliteter. Lange kiler, der strækker sig ud på grunden til anvendelse af tagterrasser og diverse aktiviteter, blev dog en dårlig kombination til bygningens kompakte og høje form.

Den kompakte form minimerer klimaskærmen, og der arbejdes med, at facadeudformningen optimeres i forhold til solindfald, samt behovet for udsigt og transparens.

I bygningsformen prioriteres ligeledes bæredygtige strategier med konstruktioner, hvorfra der opnås termisk masse samt bæredygtig klimaregulering med naturlig ventilation. På sydvendte facader prioriteres et udtryk forberedt til solceller.





# MÅNEDSMIDDEL

Månedsmiddel-regnearket bruges som et designværktøj til at undersøge forskellige bygningsdesigns i forhold til overfladeareal og vinduesareal. Beregningerne i regnearket giver et overslag over energibehovet til henholdsvis køling og opvarmning måned for måned. Det er dog vigtigt at huske, at beregningerne ikke tager hensyn til elforbruget, varmegenindvending af ventilation, varmt brugsvand samt indflydelsen fra aktive strategier som f.eks. solceller.

I den første undersøgelse fastsættes U-værdier, ventilationsbehov mm. ens for alle beregninger, idet intentionen er at undersøge forskellene i energibehov til opvarmning af de forskellige bygningsdesigns samt deres varmetab. Det energibehov, som de forskellige designs giver, skal ikke ses som et præcis energibehov, der skal overholde en energiramme men som et tal, som kan anvendes til sammenligning. I den første undersøgelse afsættes der ikke et areal til vinduer. Indflydelsen af vinduesarealer vil blive undersøgt senere.

Som udgangspunkt er alle bygningsforslag i 3 etager, hver med en etagehøjde på 4 m.

## Bygningsdata:

Placering:	København
Rumtemperatur ved opvarmning:	20° C
Rumtemperatur ved køling:	26° C
Normal brugstid:	116 timer/uge - i henhold til intensitetsdiagram s. 63
Ventilation i brugstid sommer:	1,40 l/s m <sup>2</sup> - det antages, at der vil være et tilskud fra den naturlige ventilation
Ventilation udenfor brugstid sommer:	0,7 l/s m <sup>2</sup> - det antages, at der vil være et tilskud fra den naturlige ventilation
Ventilation i brugstid vinter:	0,35 l/s m <sup>2</sup> [BR 08 6.3.1.2 stk. 1]
Ventilation udenfor brugstid vinter:	0,35 l/s m <sup>2</sup> [BR 08 6.3.1.2 stk. 1]



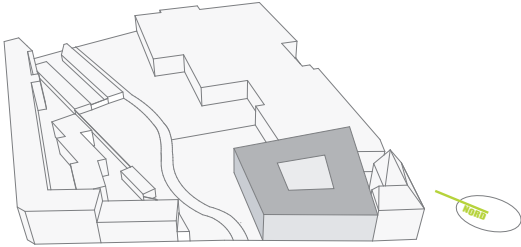
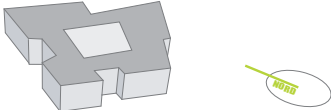
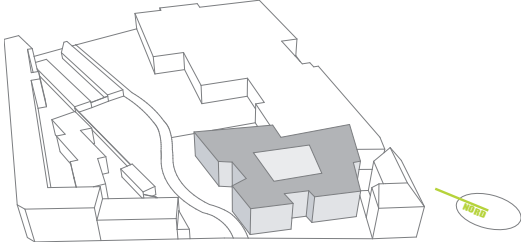
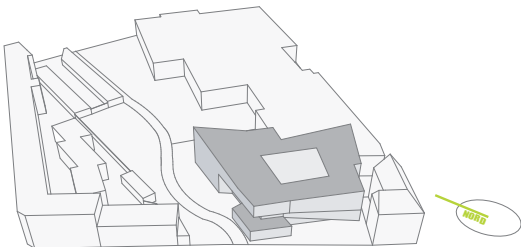
## Internt varmetilskud i brugstid:

Personbelastning:	4,0 W/m <sup>2</sup> [SBI 213, s. 60]
Belysning:	0 W/m <sup>2</sup> - belysningen sættes til 0, så det samlede interne varme tilskud giver 10 W/m <sup>2</sup>
Andet, apparatur:	6,0 W/m <sup>2</sup> [SBI 213, s. 60]
Varmekapacitet:	120 Wh/K m <sup>2</sup>

## U-værdier: Vejledende U-værdier fra BR08 7.3.2 stk. 1

Ydervægge:	0,20 W/m <sup>2</sup> K
Tag:	0,15 W/m <sup>2</sup> K
Vinduer:	1,5 W/m <sup>2</sup> K
Gulv:	0,15 W/m <sup>2</sup> K

g-værdi:	0,65
Afskærmning:	1 (svarende til ingen afskærmning)

DATA	MODEL	RESULTAT	BESKRIVELSE	VURDERING
<b>BEREGNING 1</b> Netto etageareal: 3.890 m <sup>2</sup> Brutto etageareal: 4.330 m <sup>2</sup> Bebygget areal: 1.444 m <sup>2</sup>  Konstruktioner mod det fri Nord: 456 m <sup>2</sup> Øst: 456 m <sup>2</sup> Vest: 456 m <sup>2</sup> Syd: 456 m <sup>2</sup> Tag: 1.444 m <sup>2</sup> Gulv: 1.299,6 m <sup>2</sup>		Specifikt varmetab: 581 W/K Energiforbrug til opvarmning: 7,8 kWh/m <sup>2</sup> Energiforbrug til køling: 1,3 kWh/m <sup>2</sup> Totalt energiforbrug: 9,2 kWh/m <sup>2</sup>	Den første beregning er foretaget på en kvadratisk bygning i 3 etager.	Bygningens dimensioner vil medføre problemer med at trække dagslys ind i bygningens midte. Det vil indebære et øget energiforbrug til belysning.
<b>BEREGNING 2</b> Netto etageareal: 4.320 m <sup>2</sup> Brutto etageareal: 4.800 m <sup>2</sup> Bebygget areal: 1.933 m <sup>2</sup>  Konstruktioner mod det fri Nord: 595 m <sup>2</sup> Øst: 628 m <sup>2</sup> Vest: 460 m <sup>2</sup> Syd: 450 m <sup>2</sup> Tag: 1.933 m <sup>2</sup> Gulv: 1.739,7 m <sup>2</sup>		Specifikt varmetab: 717 W/K Energiforbrug til opvarmning: 9,2 kWh/m <sup>2</sup> Energiforbrug til køling: 0,8 kWh/m <sup>2</sup> Totalt energiforbrug: 10,0 kWh/m <sup>2</sup>	Et atrium integreres i bygningen og gør det muligt at trække lys ind i bygningen.	Ved at integrere et atrium i bygningen øges energiforbruget. Samtidig vil det betyde, at det er muligt at trække lys ned i bygningens midte, som i de endelige beregninger vil sænke energiforbruget til belysning.
<b>BEREGNING 3</b> Netto etageareal: 4.320 m <sup>2</sup> Brutto etageareal: 4.800 m <sup>2</sup> Bebygget areal: 1.933 m <sup>2</sup>  Konstruktioner mod det fri Nord: 294 m <sup>2</sup> Øst: 359 m <sup>2</sup> Vest: 460 m <sup>2</sup> Syd: 450 m <sup>2</sup> Tag: 1.933 m <sup>2</sup> Gulv: 1.739,7 m <sup>2</sup>		Specifikt varmetab: 603 W/K Energiforbrug til opvarmning: 7,7 kWh/m <sup>2</sup> Energiforbrug til køling: 1,3 kWh/m <sup>2</sup> Totalt energiforbrug: 9,0 kWh/m <sup>2</sup>	Bygningen fra beregning 2 placeres på grunden, så den sammenbygges med Nørrebrohallen og bygningen på hjørnet af grunden.	Ved at sammenbygge bygningen med de omgivende bygninger formindskes varmetabet og energiforbruget til opvarmning. Dog øges energiforbruget til køling, men det samlede energiforbrug falder.
<b>BEREGNING 4</b> Netto etageareal: 4.480 m <sup>2</sup> Brutto etageareal: 4.970 m <sup>2</sup> Bebygget areal: 2.092 m <sup>2</sup>  Konstruktioner mod det fri Nord: 825 m <sup>2</sup> Øst: 665 m <sup>2</sup> Vest: 574 m <sup>2</sup> Syd: 593 m <sup>2</sup> Tag: 2.092 m <sup>2</sup> Gulv: 1.882,8 m <sup>2</sup>		Specifikt varmetab: 845 W/K Energiforbrug til opvarmning: 10,7 kWh/m <sup>2</sup> Energiforbrug til køling: 0,5 kWh/m <sup>2</sup> Totalt energiforbrug: 11,3 kWh/m <sup>2</sup>	Den firkantede bygning bearbejdes, og der laves nicher ind i bygningens facader.	Da overfladearealet øges, medfører det et øget varmetab. Energiforbruget til opvarmning stiger.
<b>BEREGNING 5</b> Netto etageareal: 4.480 m <sup>2</sup> Brutto etageareal: 4.970 m <sup>2</sup> Bebygget areal: 2.092 m <sup>2</sup>  Konstruktioner mod det fri Nord: 523 m <sup>2</sup> Øst: 429 m <sup>2</sup> Vest: 574 m <sup>2</sup> Syd: 593 m <sup>2</sup> Tag: 2.092 m <sup>2</sup> Gulv: 1.882,8 m <sup>2</sup>		Specifikt varmetab: 581 W/K Energiforbrug til opvarmning: 9,3 kWh/m <sup>2</sup> Energiforbrug til køling: 0,7 kWh/m <sup>2</sup> Totalt energiforbrug: 10,0 kWh/m <sup>2</sup>	Bygningen fra beregning 4 placeres på grunden, så den sammenbygges med Nørrebrohallen.	Ved at sammenbygge bygningen med de omgivende bygninger, formindskes varmetabet og energiforbruget til opvarmning. Dog øges energiforbruget til køling en smule, men det samlede energiforbrug falder.
<b>BEREGNING 6</b> Netto etageareal: 4.390 m <sup>2</sup> Brutto etageareal: 4.879 m <sup>2</sup> Bebygget areal: 2.033 m <sup>2</sup>  Konstruktioner mod det fri Nord: 650 m <sup>2</sup> Øst: 553 m <sup>2</sup> Vest: 669 m <sup>2</sup> Syd: 698 m <sup>2</sup> Tag: 2313 m <sup>2</sup> Gulv (incl. Udkragning): 2.095 m <sup>2</sup>		Specifikt varmetab: 861 W/K Energiforbrug til opvarmning: 11,6 kWh/m <sup>2</sup> Energiforbrug til køling: 0,4 kWh/m <sup>2</sup> Totalt energiforbrug: 12,0 kWh/m <sup>2</sup>	Bygningen fra beregning 5 bearbejdes. Facaderne bliver nogle steder trukket ud af bygningsvolumenet og andre steder skubbet ind.	Da overfladearealet øges, medfører det et øget specifikt varmetab. Energiforbruget til opvarmning stiger og ligeledes gør det samlede energiforbrug.



## **OPSAMLING**

Af undersøgelsen ses det, at der er en fordel i at sammenbygge bygningen med Nørrebrohallen. Det vil mindske bygningens varmetab. Bygningens kompakte form giver et lavt energiforbrug, som medfører, at det er muligt at arbejde med bygningens facade i form af udkragninger og nicher ind i bygningen uden, at det vil medføre en uacceptabelt stigning i energiforbrug.

I den næste undersøgelse afsættes forskellige vinduesarealer for at undersøge, hvorledes de forskellige arealer påvirker energibehovet. Dette undersøges kun for model 6.

Data	Resultat	BESKRIVELSE	VURDERING
<b>BEREGNING VIN 1</b> Åbninger Nordøst: 20 % (130 m <sup>2</sup> ) Sydøst: 20 % (111 m <sup>2</sup> ) Sydvest: 20 % (140 m <sup>2</sup> ) Nordvest: 20 % (134 m <sup>2</sup> ) Tag: 0 % (m <sup>2</sup> )	Specifikt varmetab: Energiforbrug til opvarmning: 1.529 W/K Energiforbrug til køling: 16,1 kWh/m <sup>2</sup> Energiforbrug til køling: 0,0 kWh/m <sup>2</sup> Totalt energiforbrug: 16,1 kWh/m <sup>2</sup>	Dette er et udgangspunkt for beregningerne. Der er ingen ovenlys, hvilket er urealistisk for dette bygningsdesign.	Dette er et udgangspunkt for beregningerne.
<b>BEREGNING VIN 2</b> Åbninger Nordøst: 20 % (130 m <sup>2</sup> ) Sydøst: 20 % (111 m <sup>2</sup> ) Sydvest: 20 % (140 m <sup>2</sup> ) Nordvest: 20 % (134 m <sup>2</sup> ) Tag: 20 % (467 m <sup>2</sup> )	Specifikt varmetab: Energiforbrug til opvarmning: 2.154 W/K Energiforbrug til køling: 20,6 kWh/m <sup>2</sup> Energiforbrug til køling: 17,1 kWh/m <sup>2</sup> Totalt energiforbrug: 37,7 kWh/m <sup>2</sup>	Samme vinduesprocent som beregning 1, men der tilføjes ovenlys på 20 %, hvilket svarer til næsten hele atriets grundareal.	Ved at tilføje et ovenlys henover hele atriet, forøges energiforbruget til køling enormt.
<b>BEREGNING VIN 3</b> Åbninger Nordøst: 10 % (65 m <sup>2</sup> ) Sydøst: 20 % (111 m <sup>2</sup> ) Sydvest: 20 % (140 m <sup>2</sup> ) Nordvest: 20 % (134 m <sup>2</sup> ) Tag: 10 % (231 m <sup>2</sup> )	Specifikt varmetab: Energiforbrug til opvarmning: 1.685 W/K Energiforbrug til køling: 15,6 kWh/m <sup>2</sup> Energiforbrug til køling: 6,5 kWh/m <sup>2</sup> Totalt energiforbrug: 22,2 kWh/m <sup>2</sup>	Vinduesarealet mod nordøst minimeres, idet denne facade skal fremstå mere lukket. Ovenlyset halveres.	Ved at halvere arealet af ovenlyset mindskes energiforbruget til køling, samtidig med at det stadig er muligt at trække lys ind i bygningen. Yderligere mindskes varmetabet og dermed energiforbruget til opvarmning.
<b>BEREGNING VIN 4</b> Åbninger Nordøst: 10 % (65 m <sup>2</sup> ) Sydøst: 5 % (28 m <sup>2</sup> ) Sydvest: 40 % (280 m <sup>2</sup> ) Nordvest: 40 % (268 m <sup>2</sup> ) Tag: 10 % (231 m <sup>2</sup> )	Specifikt varmetab: Energiforbrug til opvarmning: 2.004 W/K Energiforbrug til køling: 17,1 kWh/m <sup>2</sup> Energiforbrug til køling: 11,2 kWh/m <sup>2</sup> Totalt energiforbrug: 28,3 kWh/m <sup>2</sup>	Vinduesarealet mod sydøst minimeres meget, idet denne facade skal fremstå lukket og indeholde funktioner, der ikke behøver dagslys. Vinduesarealet mod sydvest og nordvest fordobles, da der skal skabes en visuel kontakt mod Nørrebro og "Superkilen".	Ved at øge vinduesarealerne øges det specifikke varmetab. Energiforbruget til opvarmning stiger kun ganske lidt grundet det øgede varmetab. Energiforbruget til køling stiger ved at øge arealerne mod sydvest og nordvest. Dog kan behovet til køling reduceres ved at afskærme vinduerne. Mod nordvest og sydvest skaber bygningens udkragninger skygge for dele af facaden.
<b>BEREGNING VIN 5</b> Åbninger Nordøst: 10 % (65 m <sup>2</sup> ) Sydøst: 5 % (28 m <sup>2</sup> ) Sydvest: 50 % (349 m <sup>2</sup> ) Nordvest: 50 % (335 m <sup>2</sup> ) Tag: 10 % (231 m <sup>2</sup> )	Specifikt varmetab: Energiforbrug til opvarmning: 2.182 W/K Energiforbrug til køling: 18,0 kWh/m <sup>2</sup> Energiforbrug til køling: 14,9 kWh/m <sup>2</sup> Totalt energiforbrug: 32,8 kWh/m <sup>2</sup>	Vinduesarealet mod sydvest og nordvest øges.	Ved igen at øge vinduesarealet forhøjes energiforbruget til opvarmning og køling, men ikke mere end det stadig er acceptabel.



## **OPSAMLING**

Ved at undgå, at der er fri konstruktion direkte mod nord, vil der heller ikke være vinduer direkte mod nord. Det betyder, at varmetabet gennem vinduerne mindskes. Af beregningerne fremgår det, at vinduerne i taget har et stor indflydelse på energibehovet til køling. Der skal derfor indarbejdes mulighed for afskærmning, således at solindfaldet mindskes. Det gør sig også gældende for vinduer, der er orienteret mod sydvest.

# INDVENDIG FORMUDVIKLING

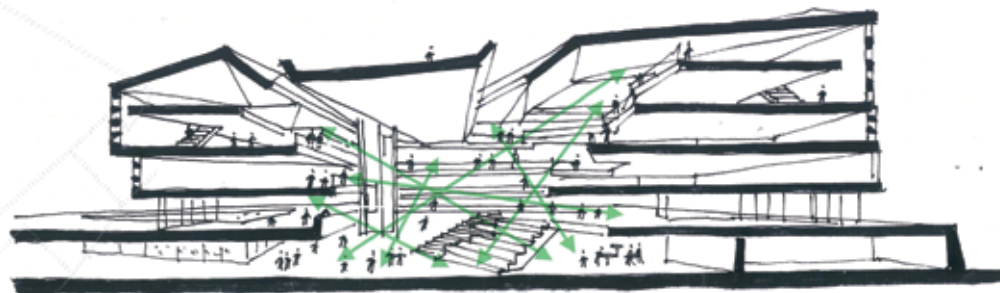
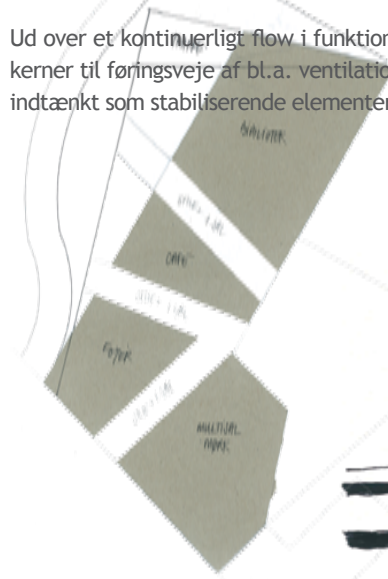
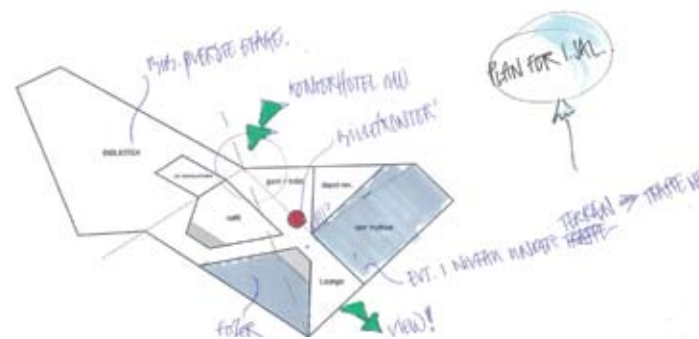
## FLOW

Funktionernes sammenhæng, flow og overgangssituationer skal skabe en let aflæselig bygning for kulturhusets brugere. Flowet undersøges gennem diagramskitser og modeller m.m. Herunder opstår idéen om et centralt placeret og rumligt atrium. Med dette forstås, at funktionerne grupperes således, at offentlige zoner indbyder til interaktivitet mod atriet og rum til fordybelse eller semioffentlige funktioner mod facaden.

Da atriet skal fungere som fordelingspunkt for hele bygningen, er det særlig vigtigt at opnå en god logistik, således at flow og fordeling kommer til at fungere optimalt. Et af nøgleordene hertil er overskuelighed, hvilket der særligt skal fokuseres på omkring adgangsforhold til bibliotek, multisale, billetsalg, garderobe og café. Disse funktioner skal være let tilgængelige ved ankomst til f.eks. koncerter og evt. i pauser under forestillinger.

Et andet mål med atriet er, at det skal skabe forbindelsen mellem bygning og udearealer. Til dette arbejdes med kontakten udefra og ind, samt integration af torvet i hjertet af atriet. Der skal være en flydende overgang mellem ude og inde.

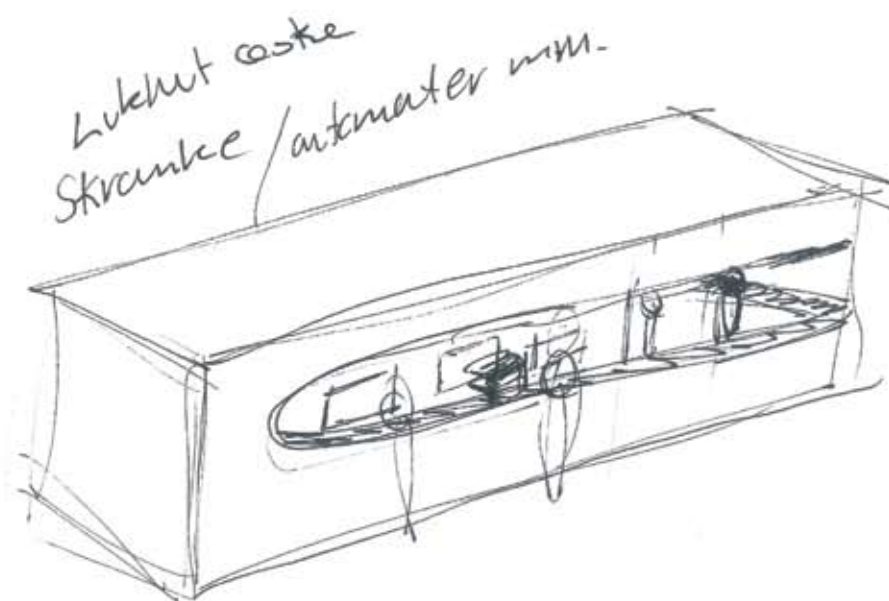
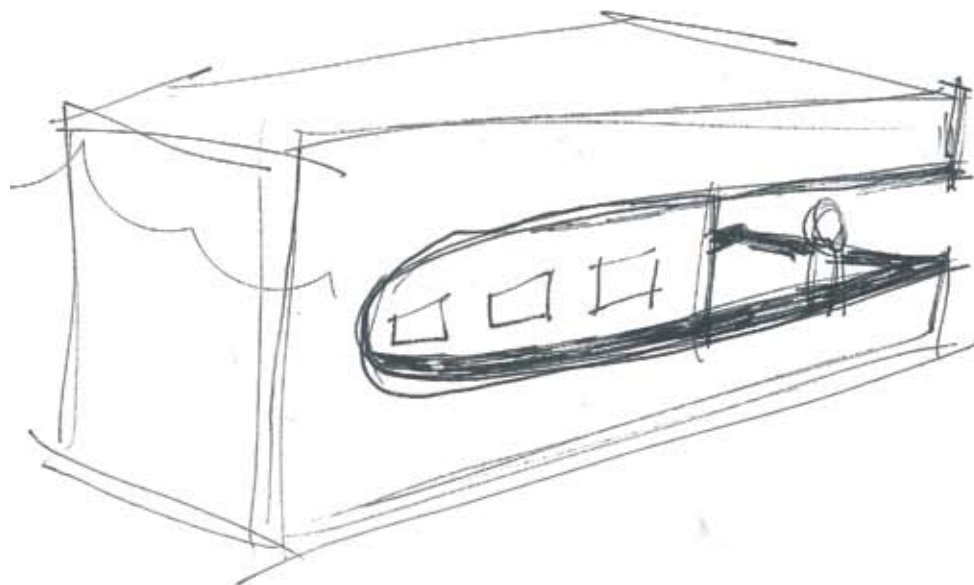
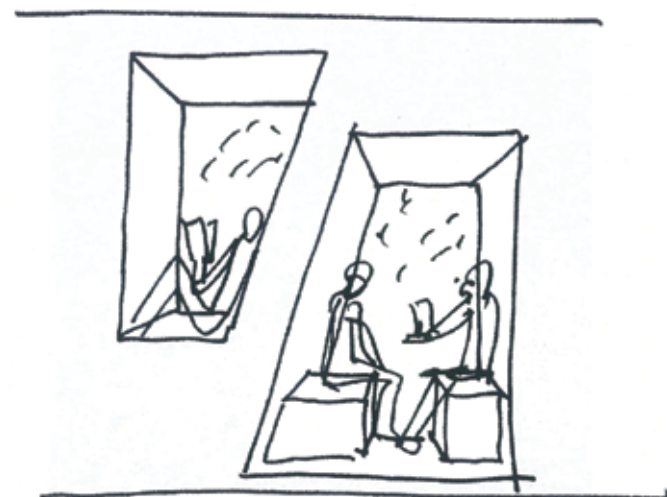
Ud over et kontinuerligt flow i funktioner arbejdes der overordnet med kerner til føringsveje af bl.a. ventilation. Teknikkerner bliver herudover indtænkt som stabiliserende elementer i bygningen.





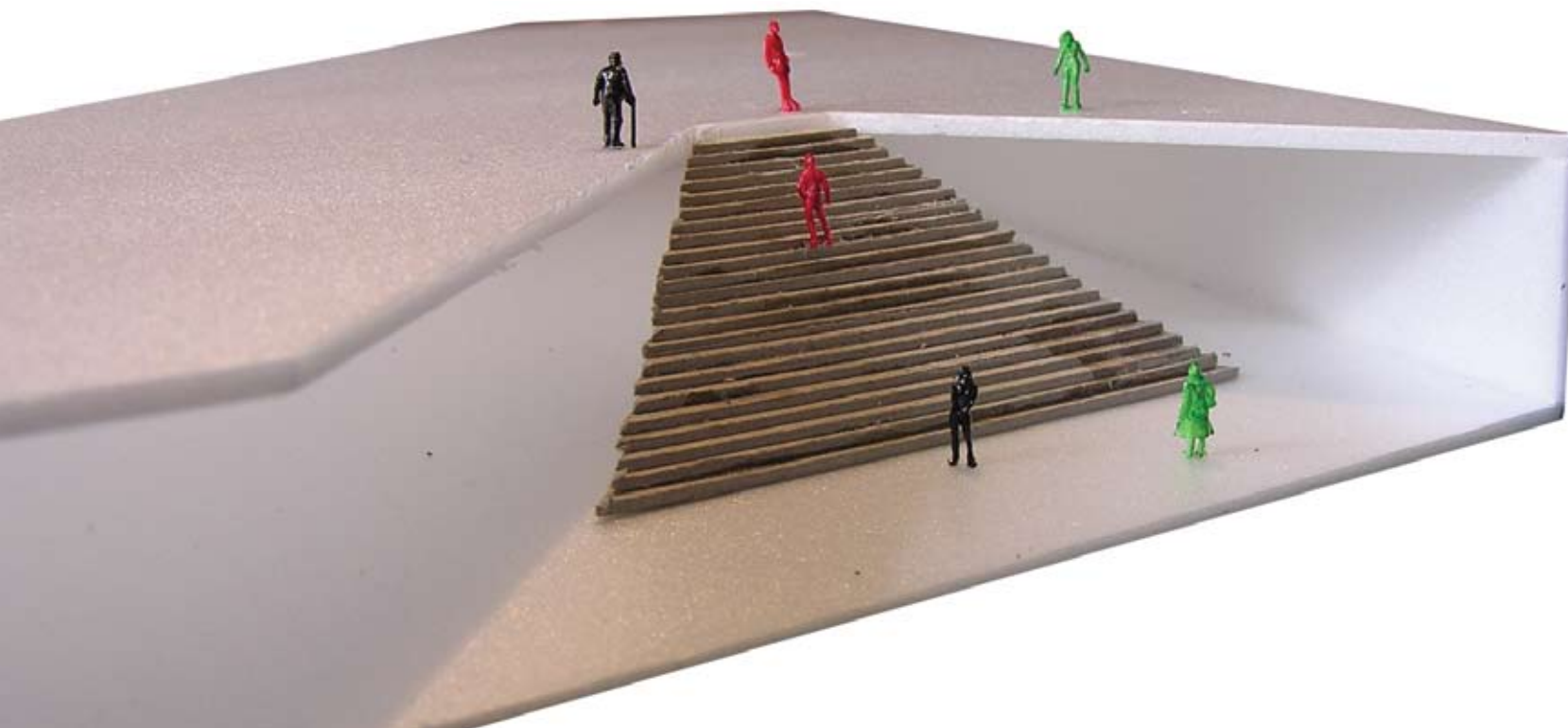
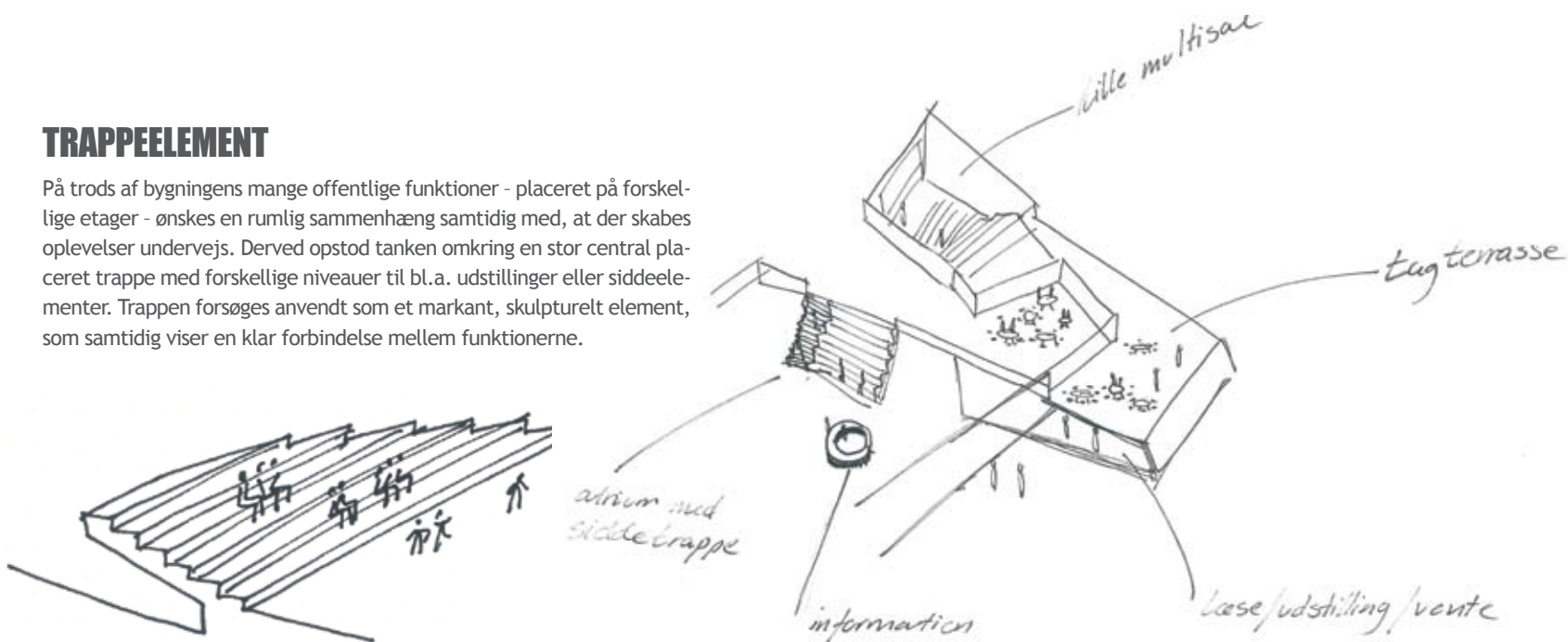
## VÆGELEMENTER

Ud fra tanken omkring en bygning med rene flader, blottet med rå konstruktioner, dog fri for forstyrrende elementer som b.la. ventilationsrør, opstod tanken om tykke vægelementer, der også leder tankerne hen på tykke massive mure fra f.eks. moskeer. Ligeledes arbejdes der med gennemgående materialer, som kan understrege fornemmelsen af udhuling af en masse. Der arbejdes med at lade vægelementerne spille en markant rolle i forhold til flow i bygningen og skabe transparens trods tykkelsen. Samtidig arbejdes der med vægelementer i biblioteksafdelingen, som kan anvendes som møbel, fungere som reol, siddeniche eller lignende. Derved kan besøgende til biblioteket sætte sig med en bog og nyde udsigten til "Superkilen" eller fodboldbanen. Nicherne bliver derved som et rum i rummet. Ved at arbejde med materialer i væggen nicher skabes overflade og struktur, som virker indbydende og samtidigt kan virke lyddæpende.



## TRAPPELEMENT

På trods af bygningens mange offentlige funktioner - placeret på forskellige etager - ønskes en rumlig sammenhæng samtidig med, at der skabes oplevelser undervejs. Derved opstod tanken omkring en stor central placeret trappe med forskellige niveauer til bl.a. udstillinger eller siddeelementer. Trappen forsøges anvendt som et markant, skulpturelt element, som samtidig viser en klar forbindelse mellem funktionerne.

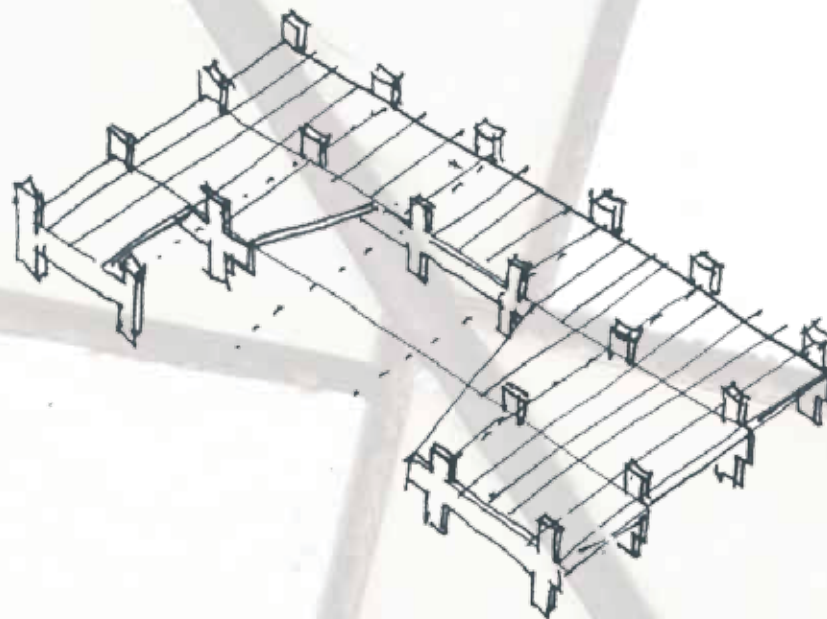




# MATERIALER OG KONSTRUKTIONER

Kulturhusets indtænkes med rå og rene konstruktioner af beton for at opnå termisk masse, og arbejdet med integreret design har ført til konstruktioner bestående af et generelt ukompliceret søjle-drage-plade montagesystem.

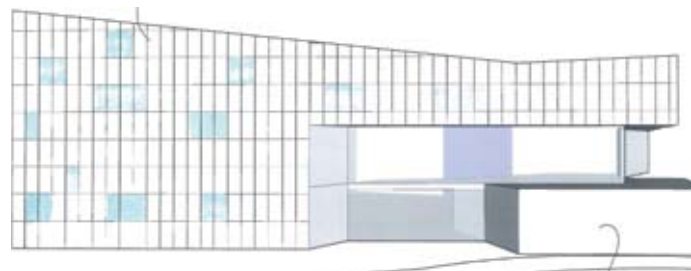
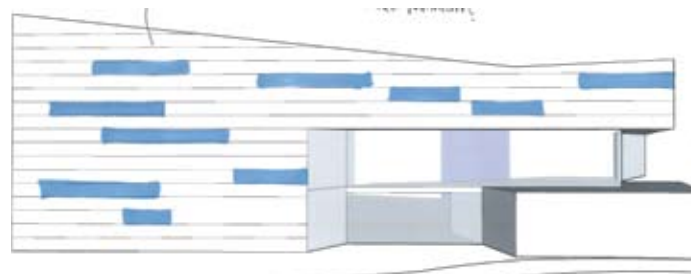
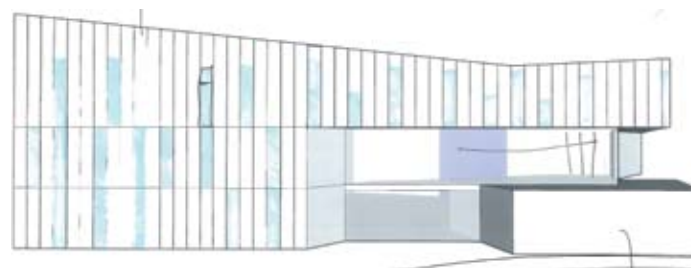
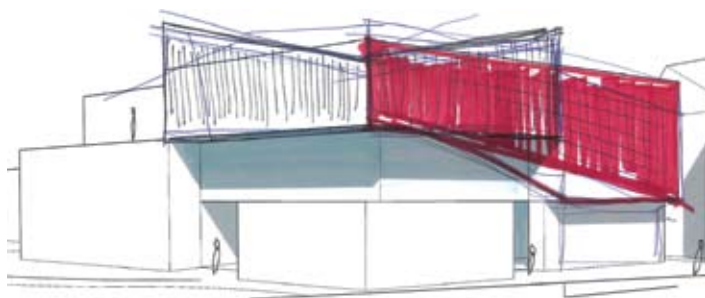
Rene betonflader ligger ligeledes op til grafisk udsmykning på udvalgte steder i bygningen. Det kunne være graffiti, som leder tankerne hen på omgivelserne udenfor, eller kalligrafiske tegn som inspiration. Til loftkonstruktionen i atriet arbejdes der med et "himmelrum", der tager afsæt i islamiske mønstre. Generelt indtænkes de ind- og udvendige materialer i bygningen som elementer, der associerer gæsternes baggrund eller tilhørsforhold, og disse elementer udvælges med henblik på, at udgiften til vedligeholdelse og drift kan holdes på et lavt niveau.



# FACADER

Det første indtryk, man får af en bygning, er via facaderne. Foranderlighed og dynamik har været et gennemgående tema ved projektet og processen. Derfor har det været vigtigt, at facaderne og det udvendige udtryk kan understøtte dette. På billederne ses stadiene i facadeudviklingen, hvor tanken fra starten var den kompakte form, som udhules for derved at skabe rum. Gennem udvikling af facaderne opbrydes den kubiske form, og skæve indhak, forskydninger og udkragninger mildner formen og leder associationerne hen på en prismeformet bygning.

Udtrykket er gennem processen bearbejdet og udformet således, at større sammenhængende glasarealer begrænses til særlige rum eller funktioner med behov for udekontakt, som f.eks. hovedindgang, cafe og multisal til kunstudstillinger. Tanken med facaderne er at skabe forskellige udformninger i forhold til verdenshjørnerne. Mod solsiderne indtænkes afskærmningsmuligheder i form af lameller og udkragninger mv., som afskærmer for varmeindstrålingen. Via det valgte materialevalg undersøges formens udtryk gennem grid systemer, som derved vil stå som et markant element i facaderne. Linierne i grid systemet løsner op for den markante bygning, og for at skabe yderligere dynamik i facadeudtrykket arbejdes der med forskellige farvede elementer.

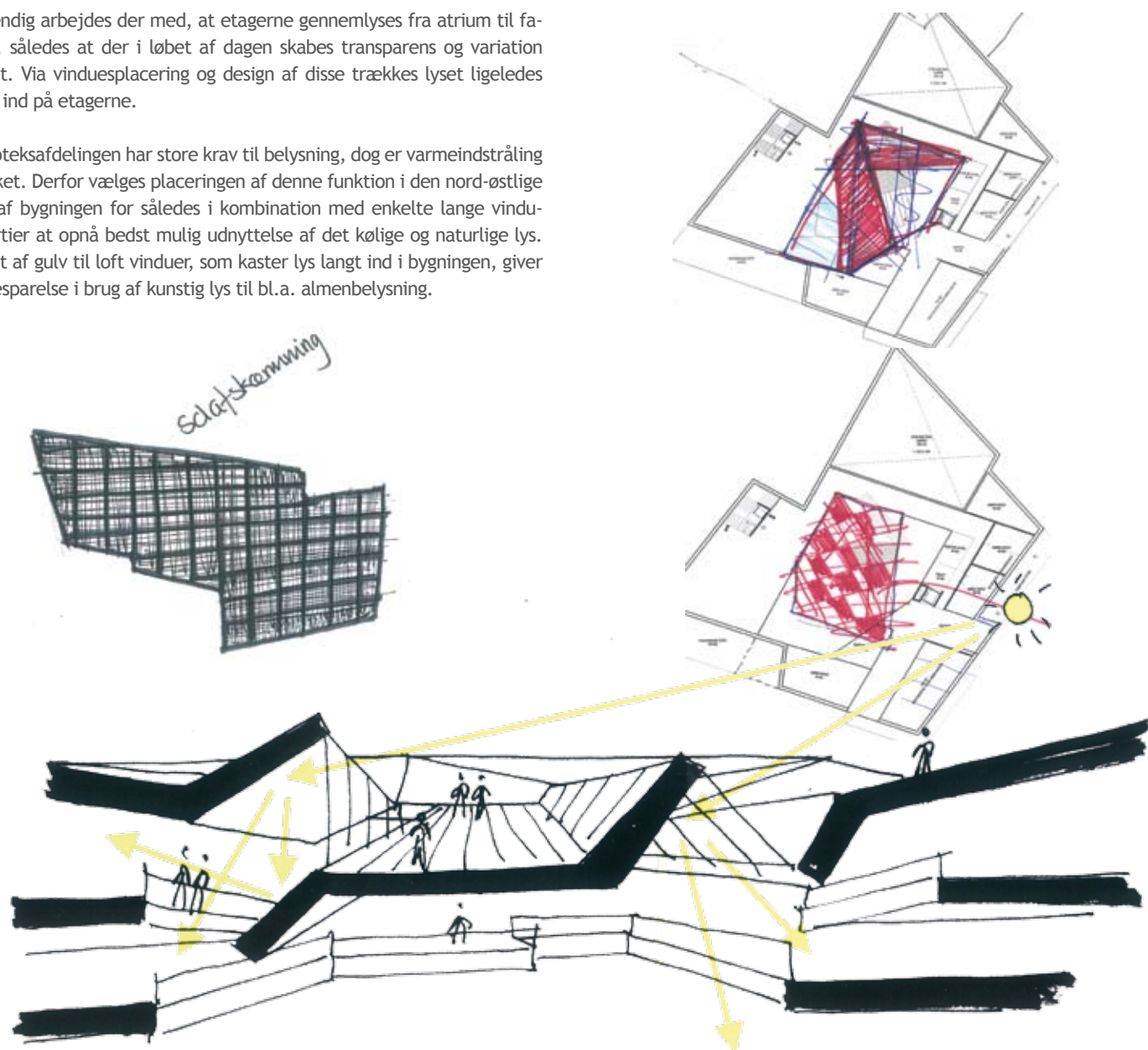




# DAGSLYS

Indvendig arbejdes der med, at etagerne gennemlyses fra atrium til facade, således at der i løbet af dagen skabes transparens og variation i lyset. Via vinduesplacering og design af disse trækkes lyset ligeledes langt ind på etagerne.

Biblioteksafdelingen har store krav til belysning, dog er varmeindstråling uønsket. Derfor vælges placeringen af denne funktion i den nord-østlige side af bygningen for således i kombination med enkelte lange vinduespartier at opnå bedst mulig udnyttelse af det kølige og naturlige lys. Valget af gulv til loft vinduer, som kaster lys langt ind i bygningen, giver en besparelse i brug af kunstig lys til bl.a. almenbelysning.

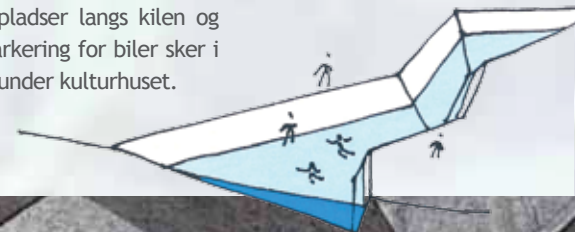




## LANDSKABELIGT HOVEDGREB

I et landskabeligt hovedgreb tænkes kulturhuset placeret som et centralt element på grunden; som et bygningsvolumen, der sammen med Nørrebrohallen og "Superkilen", skal udgøre et kulturelt omdrejningspunkt på en i dag stor offentlig plads. Pladsen omkring byggefeltet indarbejdes i projektet, og dele af eksisterende beplantning suppleres med nyt. Det grønne areal mod vest, som gennemløbes af den store offentlige "Superkile", tænkes beplantet med grupper af frugttræer. Dette store, grønne rum skal fremover rumme en række aktiviteter, som vil gøre området væsentligt mere attraktivt at benytte for alle bydelens beboere end tilfældet er i dag. Kulturhuset, Nørrebrohallen og "Superkilen" bliver herved en mosaik af forskellige og afvekslende rum med store flader. De udvendige arealer tænkes udarbejdet med forskellige overflader, således at identiteten omkring kulturhuset skifter i løbet af dagen og året i forhold til de aktiviteter, som sker.

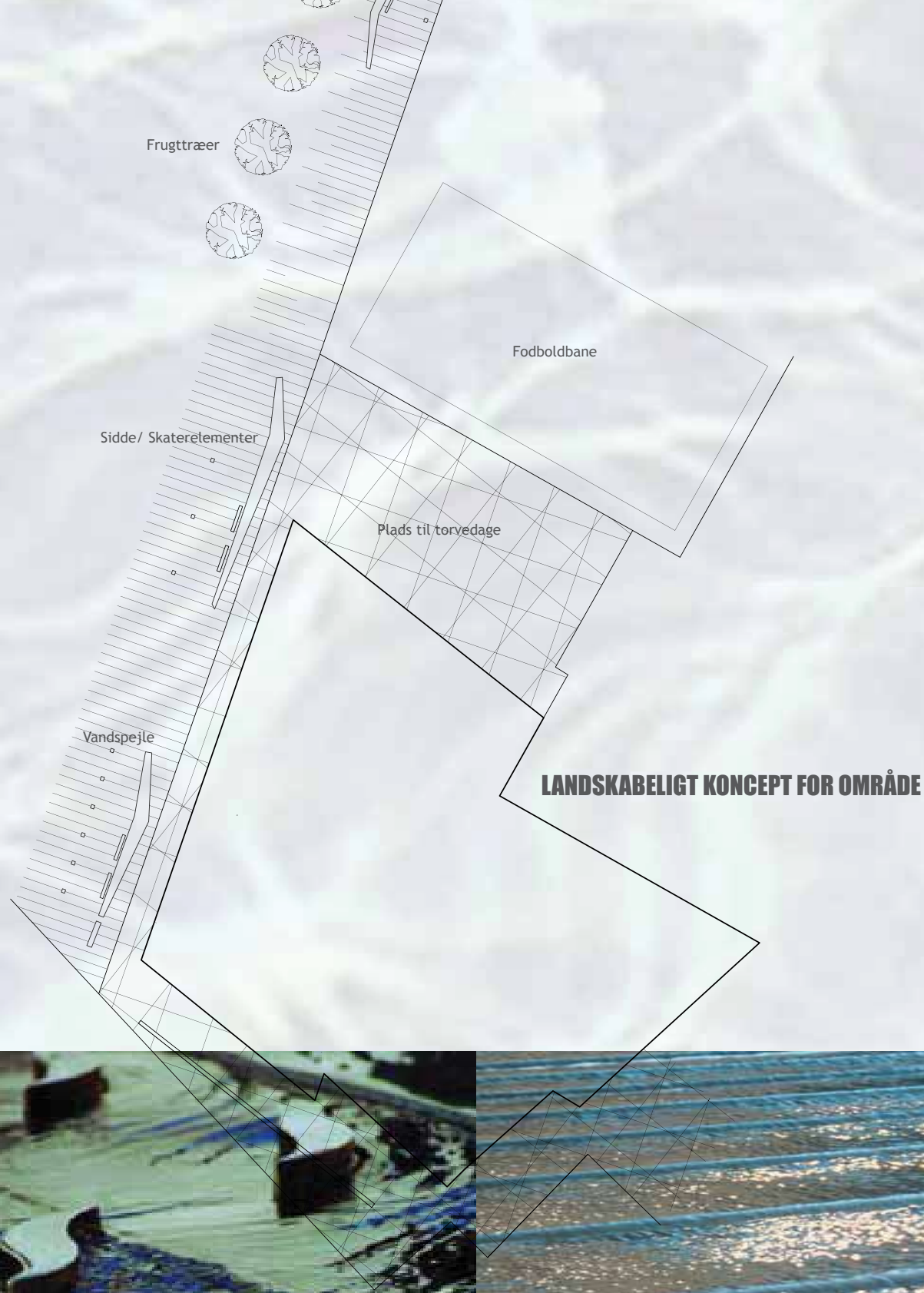
Kulturpladsen omkring bygningen udarbejdes med rum til forskellige events og skaterbane. Pladsen mod nord, omdannes fra torveboder om dagen til flade for streetsport om aftenen. Kulturpladsen belægges med store fliser i geometrisk mønster, der leger med klassiske islamiske ornamenteringer. Mønsteret tager afsæt i retvinklede dele, der roteres og drejes, hvorved der opstår et retningsløst "tæppe", der udspændes under hele byggefeltet. I mønsteret indarbejdes lave vandbassiner til opsamling af regnvand, som skaber naturlige refleksioner og rislende lyde. "Superkilen" er bl.a. ankomsten for gående og cyklister til kulturhuset. Passagen herfra tænkes indarbejdet med dufthaver og træernes spejlinger i regnvandsbassiner. Bænke og siddepladser langs kilen og dufthaverne giver derved plads til fordybelse. Parkering for biler sker i parkeringskælder fra grundens østlige del, skjult under kulturhuset.





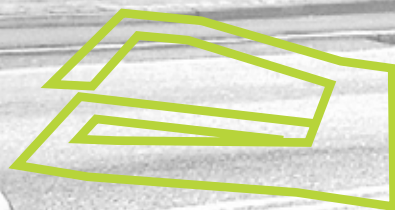
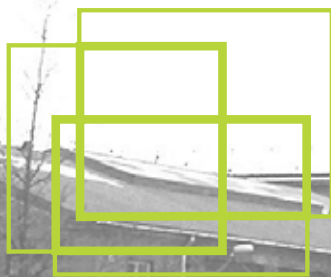
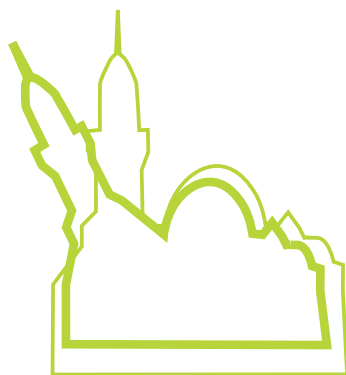


Inspiration









## FÆLLES KULTURELLE ASSOCIATIONER

Islamisk arkitektur er tit bombastisk og præget af symbolisme. Den symbolisme, som muslimer efterspørger, skræmmer ofte den danske opinion. I projektet søges et fælles fundament, der hverken er bombastisk eller intetsigende, og som integrerer fælles kulturelle associationer.

## EN DEL AF BYENS NETVÆRK

Projektet ses som en del af en større kontekst, som bygningen skal relaterer til og få kontakt med. I projektet søges elementer, der får offentlighedens opmærksomhed, således at kulturmøder kan finde sted.

## STRUKTURELT KONCEPT

For at integrere projektet mest muligt i konteksten søges i størst mulig udstrækning at integrere omkringliggende funktioner for derved at skabe en spændende helhed.

## PROGRAMMATISK KONCEPT

Det programmatisk indhold er fordelt i et bånd omkring et centrum, der udgøres af et spændende, udadvendt atrium. Indvendig er offentlige og semi-offentlige funktioner placeret blandt hinanden og skaber et evigt foranderligt net af liv.





# **PRAESENTATION**

# RUMOVERSIGT

## KÆLDERPLAN

Bibliotek - Magasin	220 m <sup>2</sup>
Parkering	1.450 m <sup>2</sup>
Teknikrum m.m.	127 m <sup>2</sup>

## STUEPLAN

Atrium	700 m <sup>2</sup>
Hot-Spot	100 m <sup>2</sup>
Lille multisal	230 m <sup>2</sup>
Diverse funktioner	244 m <sup>2</sup>
Administration	50 m <sup>2</sup>

Bibliotek	
Børne- og musikafdeling	300 m <sup>2</sup>
Skrankeområde	30 m <sup>2</sup>
Servicefunktioner	30 m <sup>2</sup>

## 1. SAL

Bibliotek	
Voksenlitteratur -og it-afdeling	300 m <sup>2</sup>
Personaleafdeling	88 m <sup>2</sup>
Servicefunktioner	25 m <sup>2</sup>

Atrium - udstillingsområde	140 m <sup>2</sup>
Stor multisal	350 m <sup>2</sup>
Café køkken	52 m <sup>2</sup>
Café område	180 m <sup>2</sup>
Personale ophold	53 m <sup>2</sup>
Servicefunktioner	154 m <sup>2</sup>

Tagterrasse	120 m <sup>2</sup>
-------------	--------------------

## 2. SAL

Bibliotek	
Faglitteratur/ avis og tidsskrifter	300 m <sup>2</sup>
Læsesal	38 m <sup>2</sup>
Servicefunktioner	25 m <sup>2</sup>

Atrium - udstillingsområde	140 m <sup>2</sup>
Mødelokaler/ Kontorhotel	490 m <sup>2</sup>
Servicefunktioner	30 m <sup>2</sup>

## AREALER I ALT

Nettoareal	5.966 m <sup>2</sup>
------------	----------------------

Bruttoareal	
Opvarmet areal	5.525 m <sup>2</sup>
Uopvarmet areal	1.520 m <sup>2</sup>

Bebyggelsesprocent	163%
--------------------	------



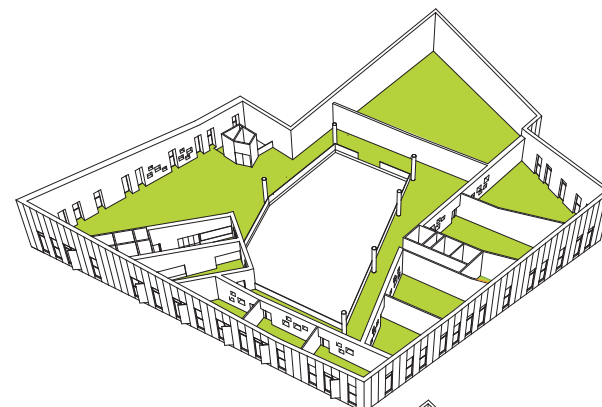
# DET INTERNATIONALE KULTURHUS

Det endelige forslag til det nye Internationale Kulturhus er en robust og uformel bygning med mange facetter og rumligheder. Den rumlige variation fra mere intime arealer til store åbne og luftige rum skaber et dynamisk og spændende byggeri, som både henvender sig til brugerne af kulturhuset, men også til omgivelserne.

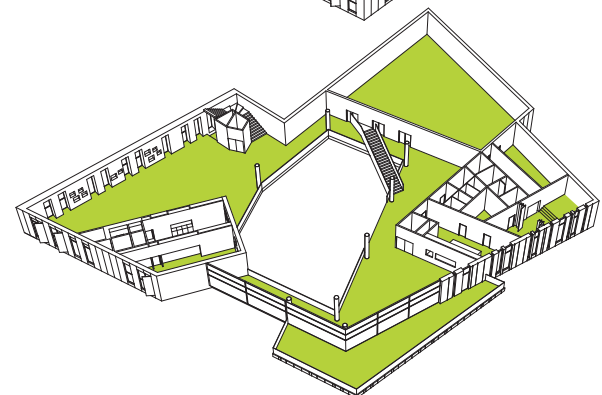
Det Internationale Kulturhus er et sted for og til mennesker i alle aldre, uanset etnisk baggrund, og bygningen ses som et samlingspunkt, der understøtter mulighederne for kulturmøder på kryds og tværs. Dette ses bl.a. via de mange sociale rum - udenfor, på og i bygningen.

Bygningens rumlige funktioner er integreret således, at de forskellige funktionszoner ligger som adskilte voluminer, der bindes sammen af et mellemliggende atrium. Funktionsudviklingen herfor kan ses i procesafsnittet.

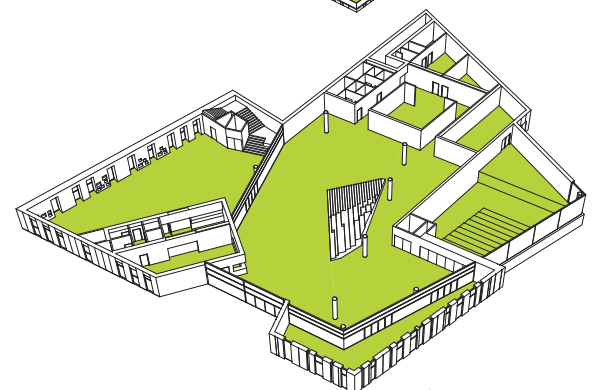
Kulturhuset består af fire etager, der som følge af de adskilte voluminer, fremstår som opsplittede elementer, hvor etagedækkene danner et internt net af forbindelser mellem de forskellige funktioner. Formgivningsprocessen, der ligger til grund for løsningsforslaget, er præsenteret i procesafsnittet. Ligeledes er yderligere information om energioptimering at finde i appendiks.



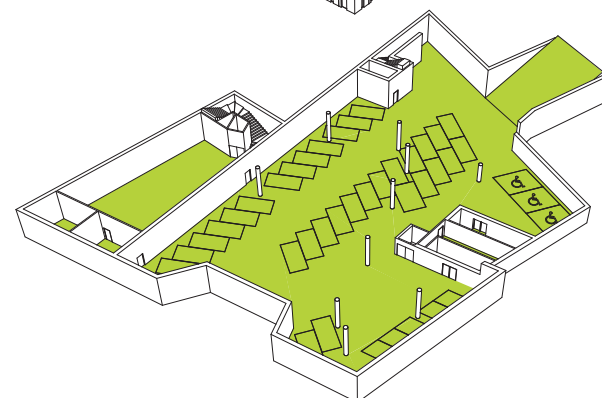
**2. SAL**



**1. SAL**



**STUE**



**KÆLDER**

# SITUATIONSPLAN

Grunden - lokaliteten - der er tiltænkt dette projekt, er med sine potentielle muligheder ganske særlig. Intentionerne for Det Internationale Kulturhus skabes via åben og imødekommende arkitektur, hvor det funktionelle og ideologiske plangrundlag er til stede.

Analyserne af den omkringliggende kontekst har dannet grundlag for bygningens endelige udtryk. Det Internationale Kulturhus på Ydre Nørrebro markerer sig igennem identitet, der gennem arkitektur udtrykker klare referencer til de spændende omkringliggende omgivelser.

Bygningen står som et pejlemærke, indpasset til "Superkile" visionen om mødesteder og oplevelser. Ligeledes er bygningen bundet sammen med Nørrebrohallen og markerer ankomsten til dette livlige område. Med det store bevægelsesrum omkring kulturhuset, er der mulighed for torvedage, og ligeledes kan en del af livet på stedet opstå omkring aktiviteter som boldspil, skatere og selvfølgelig besøgende til huset.

Den udendørs belægning af gridstruktur er fortsat ud fra bygningens centrale atrium. Samlet udgør linierne et mønster, der gentages og danner reference til islamisk udsmykning, hvor mønstre gentages i det uendelige. Belægningen er den samme i hele grundens udstrækning. Materialet er beton med en grov rillet struktur, der gør det skridsikkert at færdes på i vådt vejr. Betonens ensartethed i farve og struktur skaber ro i det store mønster, der fylder hele pladsen. Betonfladernes mønster skabes og afgrænses via tynde metalskinner, der krydser hinanden. Mønstret opstår af udvalgte spor på stedet, vinkelrette linier, der følger bygningens længderetning samt afgrænsning af 'Superkilen'. På dette sted understreger mønstret sammenhængen mellem islam på den ene side, og byen og det danske samfund på den anden.

Et andet islamisk element på pladsen er vandet, der ofte er brugt i muslimsk arkitektur. Dette element forekommer som en lang granitbænk, der byder velkommen fra gaden og leder til indgangen. Bænken oversømmes med vand af små pibende springvand. Således er landskabsbearbejdningen foretaget med hensyntagen til omgivelserne og fremstår som et rekreativt sted og et åndehul midt i den befærdede bymidte uden meget inventar, men markerer i høj grad overgangen til et helt specielt område.





Heimdalsgade

Bragesgade

Nørrebrogade

NORD

1:1000

## SOLFORHOLD PÅ GRUNDEN

En vigtig faktor for placering af bygningen på grunden har været at skabe attraktive sollysforhold indenfor som udenfor. Bygningsdelene mod syd får direkte sollys hele dagen, året rundt.

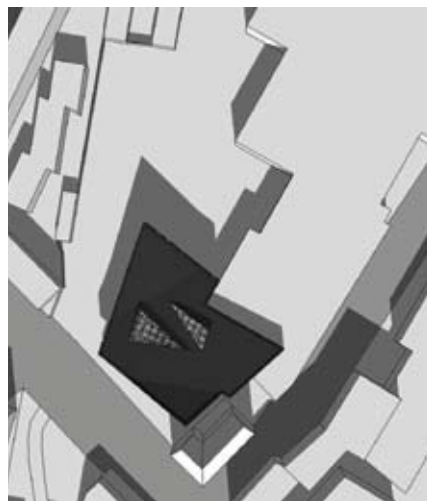
Om foråret og efteråret (jævn døgn) kaster bygningen lange slagskygger mod den nordlige del af grunden, hvor bl.a. pladsen til torvedag og fodboldbane er placeret. Om sommeren, hvor dette udeareal især vil være i brug, vil situationen være den samme, dog vil slagskyggerne være betydelig kortere.

Overordnet set ligger placeringen af bygningen rigtig godt for udnyttelse af sollyset. Kun i vintermånederne vil der sidst på dagen være skygge på udearealer og en lille del af bygningen, men da projektområdet ligger i midtbyen, vil det være forventelig med nogen skygge.

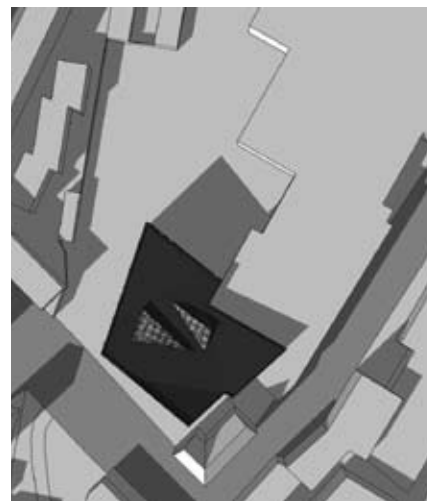




Den 21. marts kl. 9:00



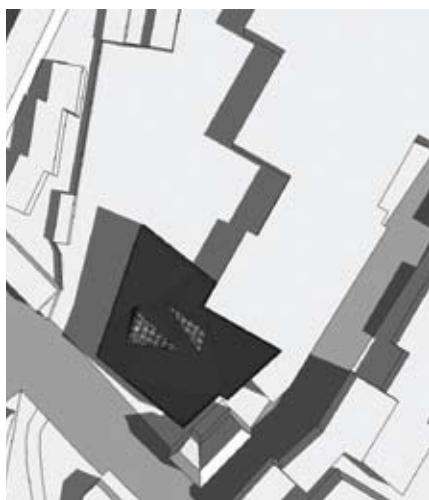
Den 21. marts kl. 12:00



Den 21. marts kl. 15:00



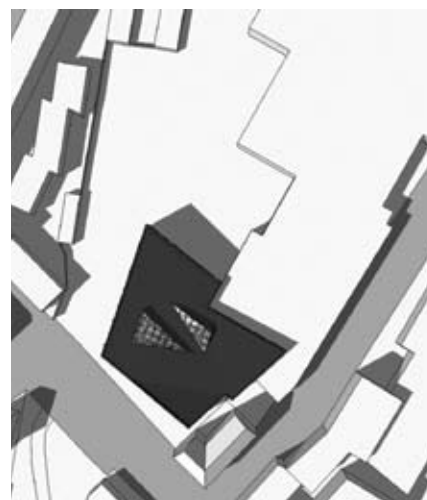
Den 21. marts kl. 18:00



Den 21. juni kl. 9:00



Den 21. juni kl. 12:00



Den 21. juni kl. 15:00



Den 21. juni kl. 18:00



Den 21. december kl. 9:00



Den 21. december kl. 12:00



Den 21. december kl. 15:00



## SYDFACADE

Sydfacadens udtryk tager udgangspunkt i ønsket omkring et varierende facadeudtryk via materialevalg og brudte facadelinier. Den eksisterende karréstruktur søges bevaret, og kulturhuset placeres som et omdrejningspunkt i overgangen mellem byen og et stort rekreativt område.

Bygningens forskelligartede indhold og funktioner kommer til udtryk i materialer, udtryk og facadebearbejdning. Hvor funktionerne i kulturhuset er af offentlig karakter, fremstår bygningen med store transparente åbninger, mens de semi-offentlige funktioner som mødelokaler fremstår med mere indadvendt karakter. Denne kontrast forsøges understreget via kontraster mellem det åbnede og lukkede i bygningens facade. Således er vinduerne til de semi-offentlige funktioner trukket tilbage i facaden og afskærmet bag et gitter af ornamentik. Metalnettet som ses på billedet fungerer som solafskærmning, hvor der er vinduesåbninger på 2. sal.





## VESTFACADE

Bygningens overordnede form afskæres ved ankomsten på den vestlige side af et stort farverigt element, som trækkes med ind gennem det transparente indgangsparti. Bygningen åbner derved op og byder velkommen i stedet for at stritte imod med skarpe hjørner. Elementet er ligeledes udviklet for at tydeliggøre de forskellige voluminer, som bygningen indeholder.

Som overordnet koncept er der arbejdet med at skabe forskellighed i hver enkelt facade for derved at skabe indtryk og oplevelser. Bygningens mange funktioner understreges især i vestfacaden ved forskydninger, forskelligt materialevalg, åben- og lukkethed.

I biblioteksdelen er forskelligheden indarbejdet som elementer til afskærmning af vinduespartier. Afskærmningen er fæstnet i siden, og åbnes disse op, skabes afskærmning for vinduet ved siden af. Ved ankomst til kulturhuset fra den nordlige side mødes man således med et mønster af grønne afskærmningselementer, som alt efter, hvor mange der åbnes, skaber en uendelig variation. Den grønne farve i afskærmningselementerne står i fin kontrast til den grønne "Superkile", mens elementerne vil stå i facadens grålige farver, hvis disse ses fra den sydlige del.



## NORDFACADE

Bygningen er bundet sammen med Nørrebrohallen for derved at opnå en visuel synergieffekt mellem de to bygninger, og for ligeledes at bevare så meget udenomsareal som muligt, samtidig med at det har energimæssige fordele. Facaden fremstår med et simpelt udtryk, hvor lange vinduespartier i den tykke væg giver fornemmelsen af et udhulet massiv. Den vertikale vindueslayout giver rig mulighed for at følge med i udviklingen indefra og udefra.





## ØSTFACADE

Tagets forskellige højder er bestemt af imaginære linier, trukket mellem nabokarréen mod øst og Nørrebrohallen mod nord. De forskellige højder bryder den kubiske form og skaber en naturlig overgang fra de høje omkringliggende bygninger til den lave "Superkile". Bygningen trækkes væk fra nabobygningen mod øst for således at åbne op for lys. Det bearbejdede område danner ligeledes nedkørsel til parkeringskælder.





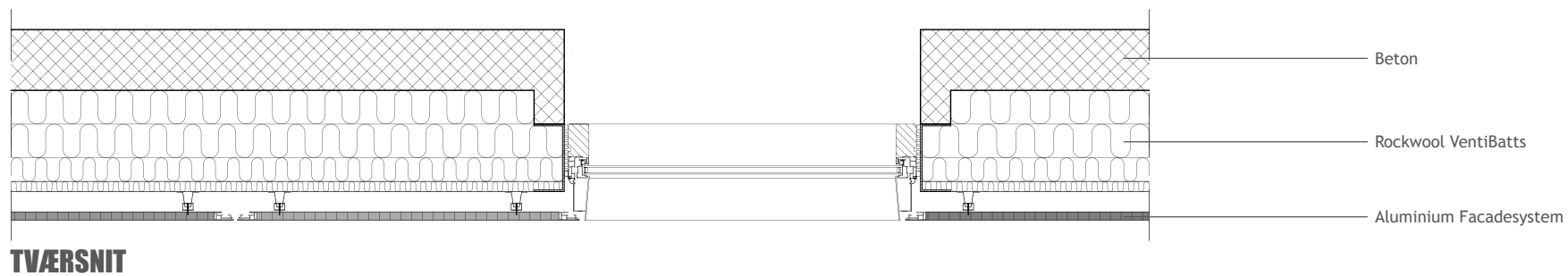
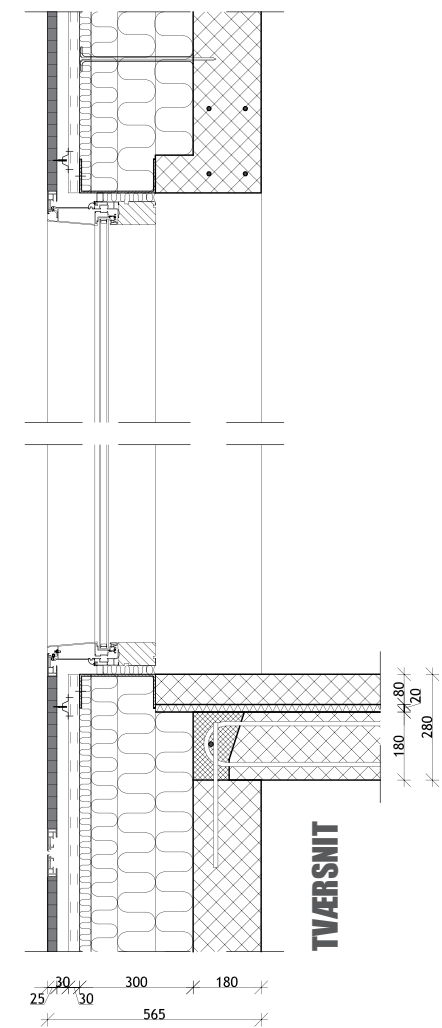
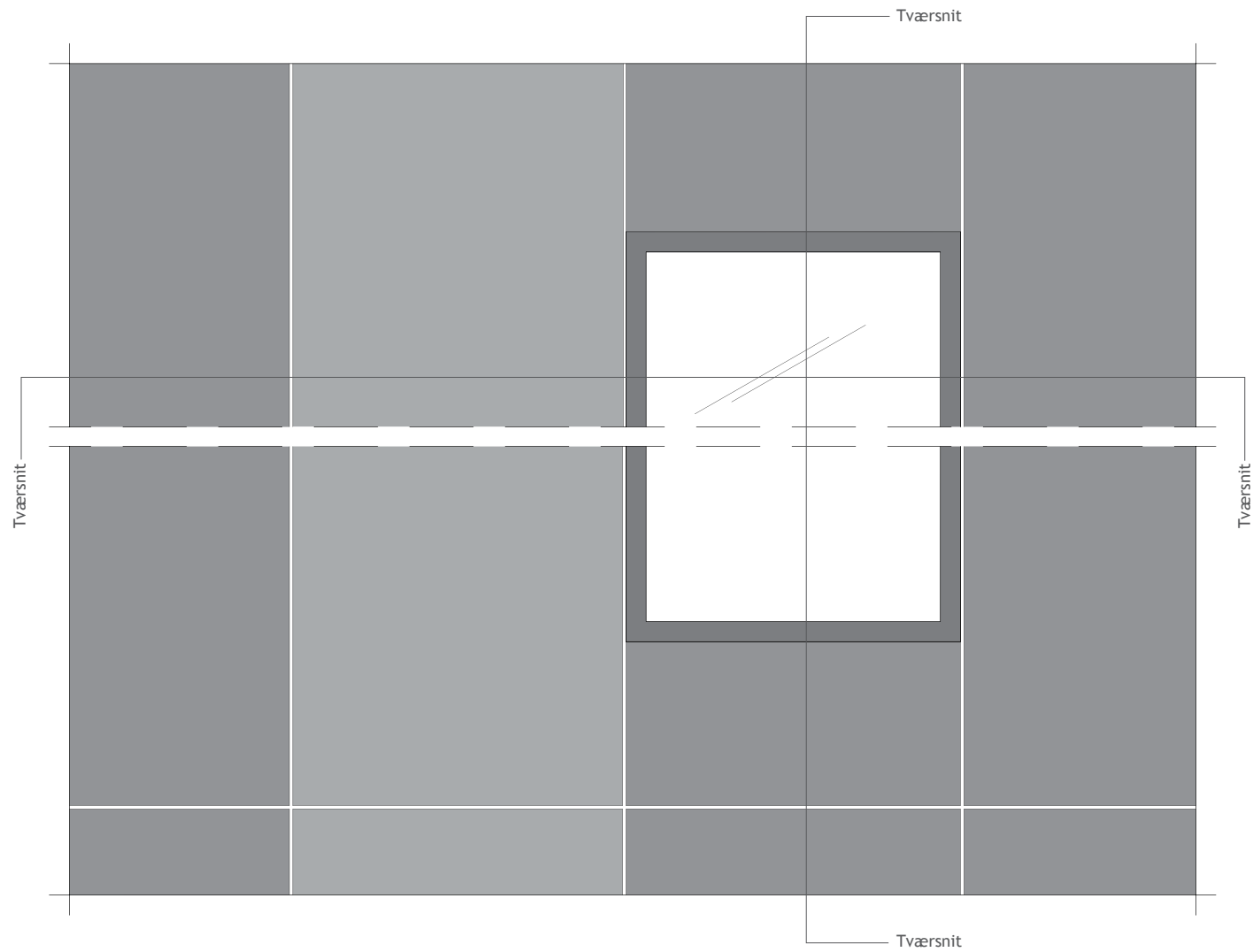


## VIEWS

Den formmæssige karakter af bygningen er som tidligere nævnt præget af en robusthed og det arkitektoniske hovedgreb. Bbygningens volumen og omkringliggende landskabslinier er rettet ind efter bygningen og grundens hovedretning. Ankomsten til Det Internationale Kulturhus foregår fra Nørrebrogade eller via "Superkilen", der lægger sig som to meget forskellige ankomstsituationer omkring bygningen; fra det trafikale og fra det grønne rekreative område. Kulturhusets omkringliggende belægning markerer overgangen til et nyt område, og bringer landskabeligt bygningen i dialog med omgivelserne.

Ved ankomst til Kulturhuset åbner bygningen sig med store vinduespartier, som giver indblik til livet indenfor. De forskellige åbninger i de nederste levels er orienteret mod bygningens centrum, som leder videre til bygningens indvendige funktioner. Rumlighederne i husets offentlige zoner får således lov til at flyde visuelt ud over det omkringliggende landskab.

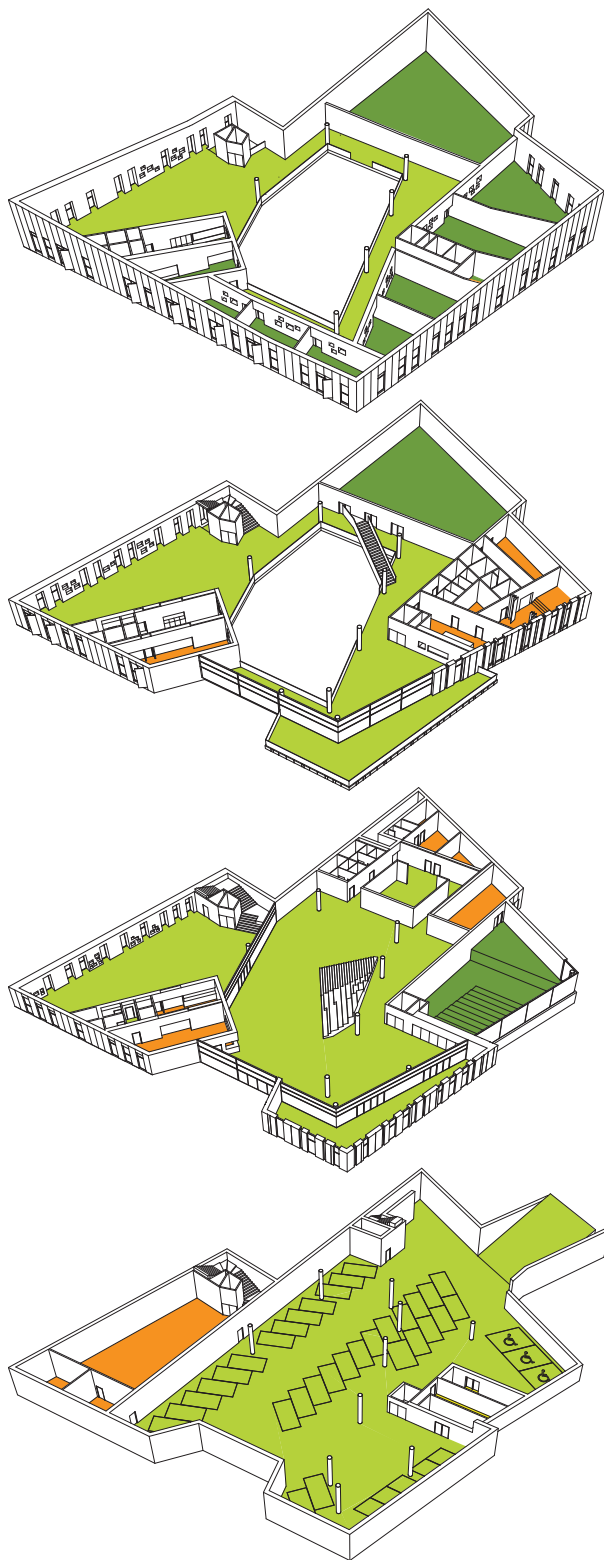






## **FACADER MED ALUMINIUMSBEKLÆDNING**

Bygningen beklædes på alle facader med aluminium facadesystem. Materialet er slidstærkt og står med klare skarpe linier. På facaden anvendes to grå farver, henholdsvis lys og mørk grå, monteret i hvert sit vertikale bånd med en bredde på 1 meter, for således at skabe variation til facadens skarpe linier. Bygningens forskelligartede indhold og funktioner kommer til udtryk i materialet, farver og facadebearbejdning.



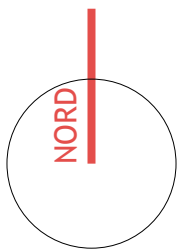
## INFRASTRUKTUR

På afstand fremstår kulturhuset som et massiv. Kommer man nærmere på bygningen vil man straks fornemme, hvordan den er et udhulet massiv, hvori der skabes spændende indre rum. Udkragninger, forskydninger og materialer danner forbindelse gennem bygningens program til et varieret rumforløb. De mere private funktioner så som mødelokaler er tilkoblet den offentlige passage gennem huset, og således sker der en gradvis overgang fra offentlige til semi-private zoner i huset, hvor alle er velkomne og skaber liv gennem det hybride rumprogram. Variationen i rumligheder og rumforløb understreger husets mål og udtrykker åbenhed og intimitet. Illustrationerne fremviser tænkte infrastrukturelle ruter ud fra forskellige funktionsopdelinger.

De **offentlige** funktioner bestående af atrium, café, bibliotek og "hot-spot" ligger som et sammenhængende åbent rumforløb fra indgangen i stueplan til 2. sal. Fra kælderplan bringer elevatoren de besøgende rundt omkring på de forskellige etager, der huser skiftende udstillinger. Vejen ned kan foregå via de skulpturelle trappeelementer, der udover kig ned gennem bygningen også byder på views udover "Superkilen" og Nørrebrogade.

De **semi-offentlige** funktioner huser de to multisale, som i visse situationer, så som foredrag, lukkede udstillinger eller koncerter, ses som en semi-offentlig funktion. Ved situationer med udstillinger eller andet ses salene som offentlige funktioner. Ligeledes består programmet af funktioner som mødelokaler og kontorhotel, der fortrinsvis henvender sig til folk med tilknytning til disse funktioner. Adgangen sker hovedsageligt gennem det tilstødende offentlige rum, hvorpå der således skabes en stor kontakt mellem de to funktionsområder.

Kontor- og administrative-funktioner henvender sig primært til personer med tilknytning eller tilhørsforhold i bygningen. Til disse **semi-private** funktioner er der tilknyttet en overskuelig infrastruktur, således at personer, der til dagligt er tilknyttet kulturhuset, let vil kunne anvende indgangen fra kælder eller stueplan. Funktionerne er således placeret, at det ikke er nødvendigt at forcere for meget af det offentlige rum for at nå til den ønskede funktion.



## KÆLDERPLAN

Parkering foregår under jorden på Kulturhuset. Kælderetagen er hovedsagelig funktionsbaseret og er opdelt i en offentlig og en privat del. For at bevare så meget attraktivt udenomsareal omkring kulturhuset som muligt og arbejde med nem tilgang for bilister, sker nedkørsel til parkeringskælderen fra Bragesgade. Parkeringskælderens kapacitet er hovedsagelig designet til kulturhusets faste personale, men rummer mulighed for plads til besøgende.

I kælderens er der ved hvert teknikrum bl.a. placeret VAV-anlæg til den mekaniske ventilation. Luften tages ind i facaden og føres ned til hvert anlæg, der - efter behandling af luften - fordeler den ud i bygningen.





Kulturhuset åbner sig mod syd og vest, hvor hovedindgangene er placeret, og derved tilgås bygningen direkte fra det omkringliggende niveau. Mod øst placeres ligeledes en privat indgang, sådan at multisalens kunstnere har nem mulighed for af- og pålæsning af interiør.

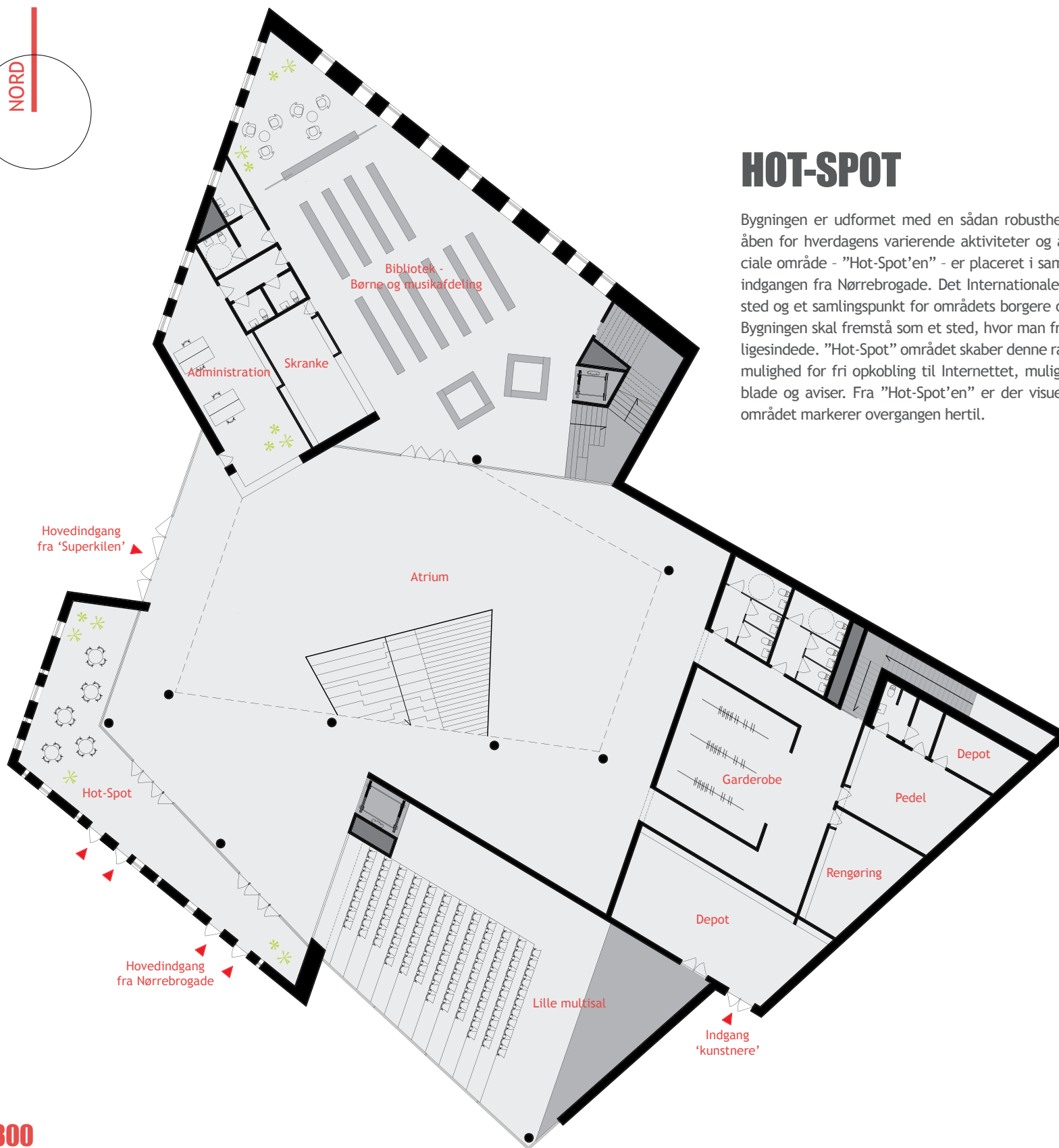
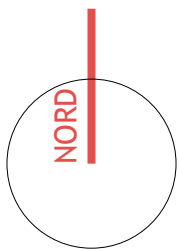
Fra hovedindgangen ledes man ind i bygningen til det store atrium, der til daglig fungerer som opholds- og loungeområde. Ved udstillinger, bazar

eller torvedage er atriet udformet med masser af plads, kun brudt af det markante trappeelement, som ligeledes er designet med mulighed for udstillingsplads. Ved særlige lejligheder kan caféområdet ryddes for derved at skabe ekstra plads. I fællesskab med atriets gange kan området også fungere som tribune i tilfælde af opførelse af teater o.lign. Ønsket om et multifunktionelt atrium er derved opfyldt, så området nemt kan udformes til et mekka af kulturelle oplevelser.









## HOT-SPOT

Bygningen er udformet med en sådan robusthed, der gør kulturhuset åben for hverdagens varierende aktiviteter og arrangementer. Det sociale område - "Hot-Spot'en" - er placeret i sammenhæng med hovedindgangen fra Nørrebrogade. Det Internationale Kulturhus er et mødested og et samlingspunkt for områdets borgere og andre interesserede. Bygningen skal fremstå som et sted, hvor man frit kan komme og møde ligesindede. "Hot-Spot" området skaber denne ramme. I området er der mulighed for fri opkobling til Internettet, mulighed for at læse bøger, blade og aviser. Fra "Hot-Spot'en" er der visuel kontakt til atriet, og området markerer overgangen hertil.

# BIBLIOTEK

Fra hovedindgangen ved "Superkilen" ankommer man til det farverige element, som skyder sig ind i bygningen udefra facaden og fortsætter op ad bibliotekets etager. Ved indgangen er receptionen centralt placeret, og sammen med udskæringer i det markante element åbnes op for kig til det liv, der foregår indeni.

Biblioteket er etableret som et åbent miljø, der dog i stueetagen afgrænses af et transparent glasparti, således at der er mulighed for at lukke denne funktion af ved lukketid, eller ved større arrangementer i bygningen, der ikke inkluderer bibliotekets anvendelse. Ved bibliotekets udgange etableres låneautomater og sikringssystemer, således at der i forbindelse med biblioteksbesøg er mulighed for at låne bøger med i f.eks. caféen.

Overalt er kulturhuset udsmykket med genkendelige elementer fra det omkringliggende område eller kulturelle baggrunde. Således fremstår atriet med et uendeligt mønster fra glasset i tagkonstruktionen, inspireret af islamiske ornamenter. Mønstret vil i løbet af dagen flytte sig i takt med solen. Ligeledes er der rundt om i bygningen etableret indvendige vægge med store, plane overflader, som indbyder til kunstværker evt. i form af graffiti. Således er der mulighed for med jævne mellemrum at skabe nye værker. De nævnte elementer er alle med til at skabe forskellige oplevelser ved hvert besøg i kulturhuset.









## VÆGELEMENT I BIBLIOTEK

Facaden mod nord opbygges yderligere indvendig i biblioteket med træskeletvæg. Væggen udvikler sig derved til et element, der kan imødekomme tekniske og praktiske aspekter. Derved rummer den mulighed for føring af ventilationsrør, samt funktioner som reol eller siddeniche. Nicheerne beklædes med canadisk ahorn i to forskellige størrelser. De to forskellige størrelser placeres i hvert sit horisontale bånd med en højde på henholdsvis 30 og 60 mm, for således at skabe vertikal variation. Nicheerne i træ står klart til den lyse væg og bliver som et rum i rummet.



## MULTISALE

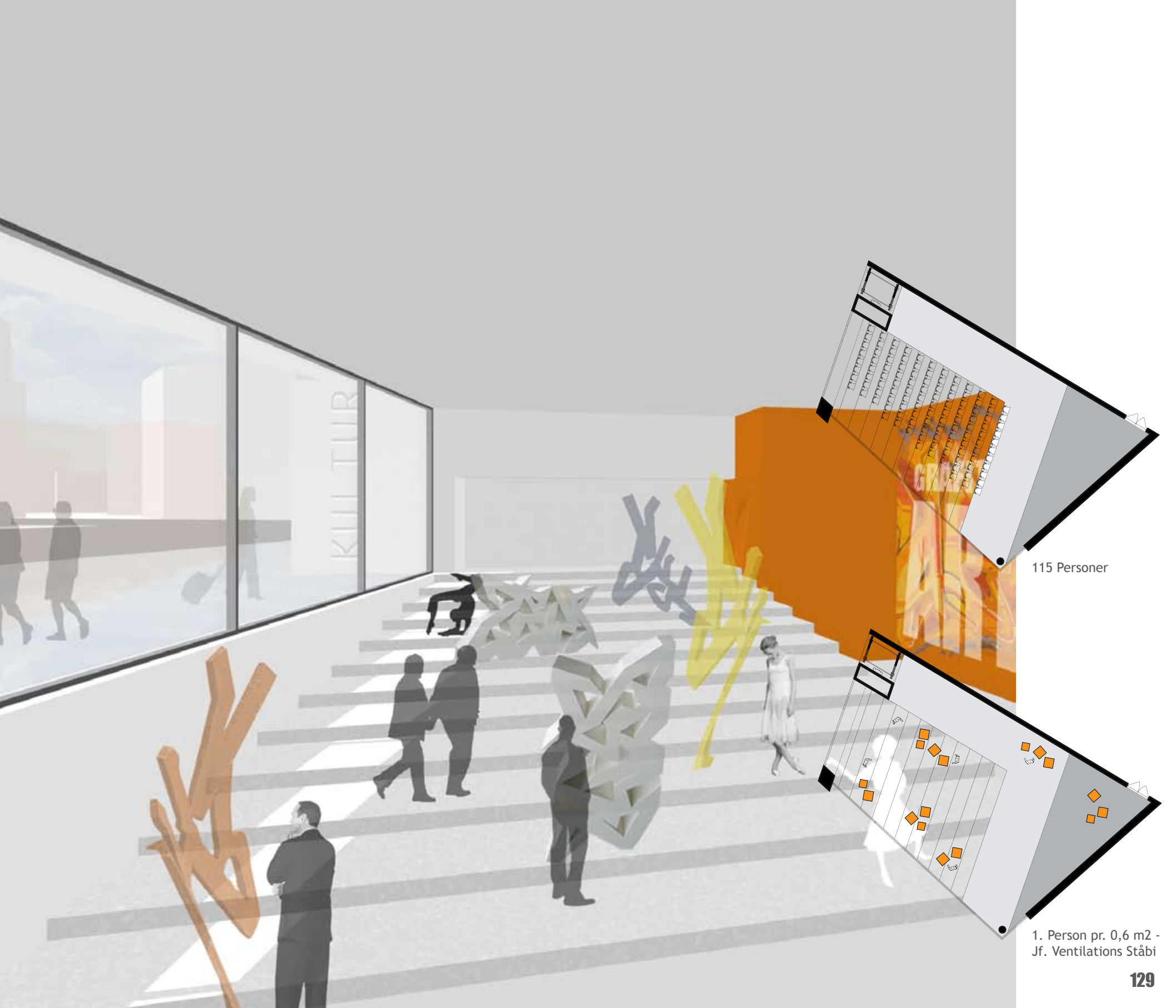
Kulturhusets multisale er placeret centralt og giver mulighed for forskellige koncerter og offentlige foredrag etc.

Den lille multisal fremstår lys med store vinduespartier, dog intim og er særlig egnet til dialoger, diskussionsforums eller åbne udstillinger. Nedtrapningen i rummet er udformet som et fast element, ideel til bl.a. stoleopstilling. Trappen er ligeledes etableret med en sådan bredde, at den kan fungere til mindre udstillinger. Den lille multisal kan mod atriets åbnes helt op og fungere som en sammenhængende åben funktion.

I begge multisale er det vigtigt at kunne styre akustikken, hvorfor der placeres lydabsorberende materiale på loftet. Indervæggen i den lille multisal er konstrueret af letbeton for bl.a. at opnå termisk masse, men også for at opnå et rå udtryk, der tænkes benyttet til grafisk udsmykning.

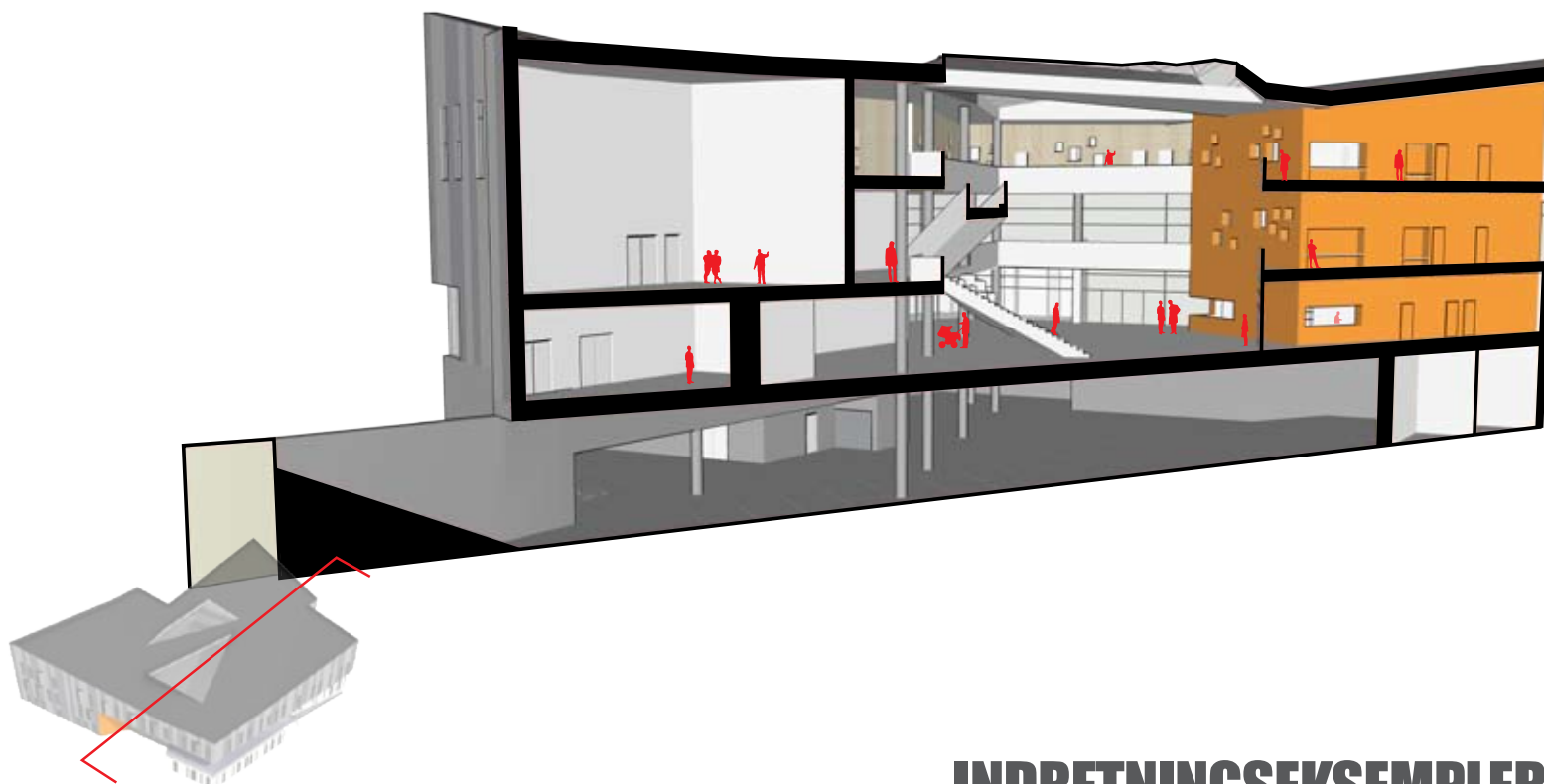






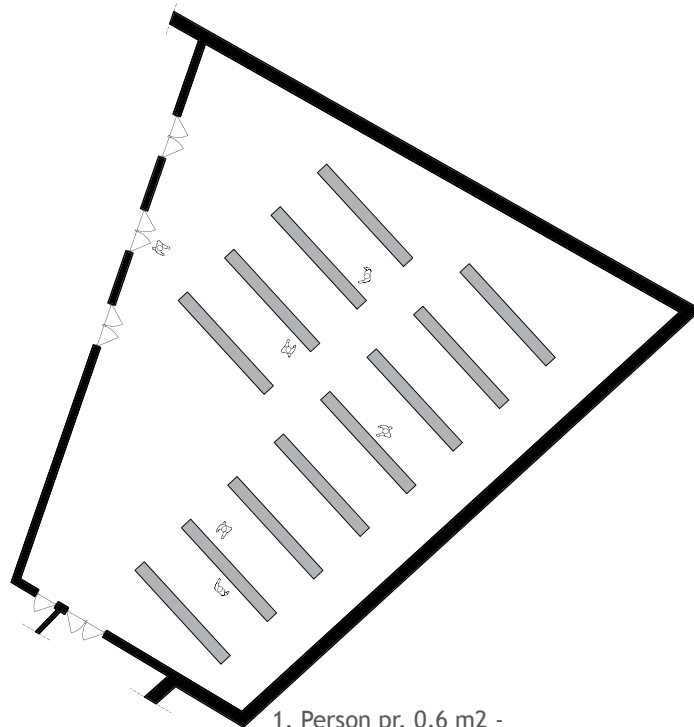
115 Personer

1. Person pr. 0,6 m<sup>2</sup> -  
Jf. Ventilations Ståbi

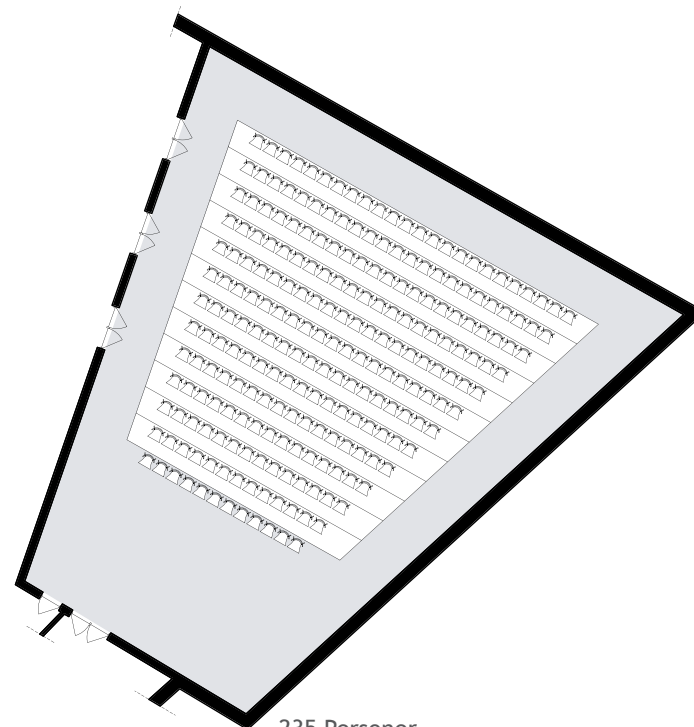


## INDRETNINGSEKSEMPLER

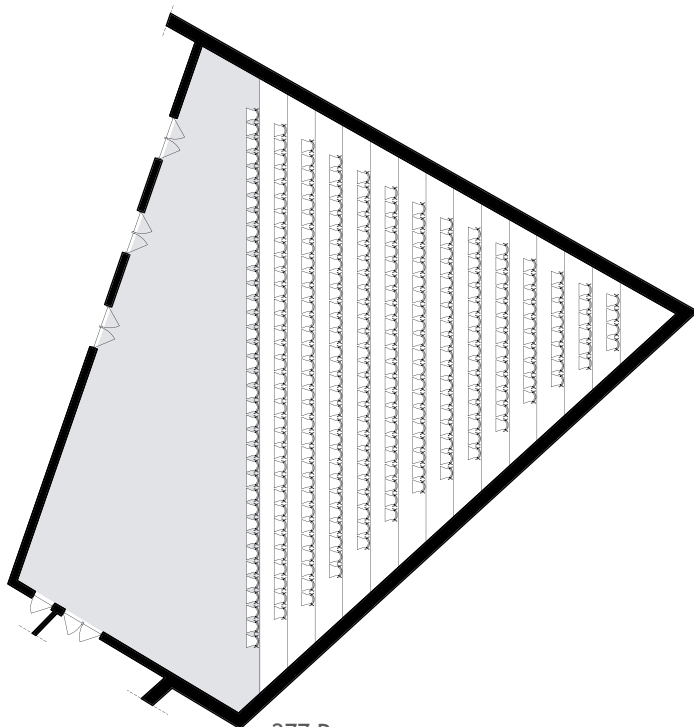
Indretningsseksemplerne giver en idé omkring, hvor mange mennesker den store- og lille multisal kan rumme med forskellig møblering, henholdsvis løst eller fast opsat. Den store- og lille multisal er begge udformet således, at de giver publikum en spændende oplevelse af rummet, samtidigt med at der er stor mulighed for fleksibilitet og forskellige anvendelsesmuligheder. Den store multisal udformes uden vinduesåbninger og vil fremstå som et stort mørkt og lukket rum. I rum uden dagslys er det muligt helt at styre oplevelsen med kunstig belysning. Farver, intensitet, retning osv. vil derfor være under fuld kontrol i den store multisal, og der kan derved opbygges et fiktivt univers, hvor den tidsmæssige horisont forsvinder. Salen har kapacitet til mellemstore forestillinger, koncerter eller foredrag. Størrelsen gør, at der er mulighed for mange forskellige opstillinger, og de lukkede flader i rummet giver plads til forandringer. Herved kan kulturhuset konstant forny sig, og tilskueren får en ny oplevelse ved hvert besøg.



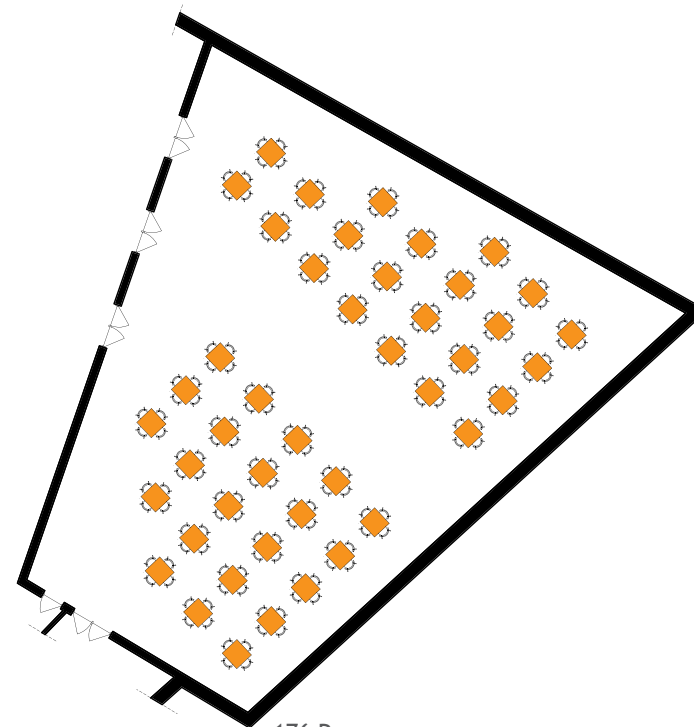
1. Person pr. 0,6 m<sup>2</sup> -  
Jf. Ventilations Ståbi



235 Personer



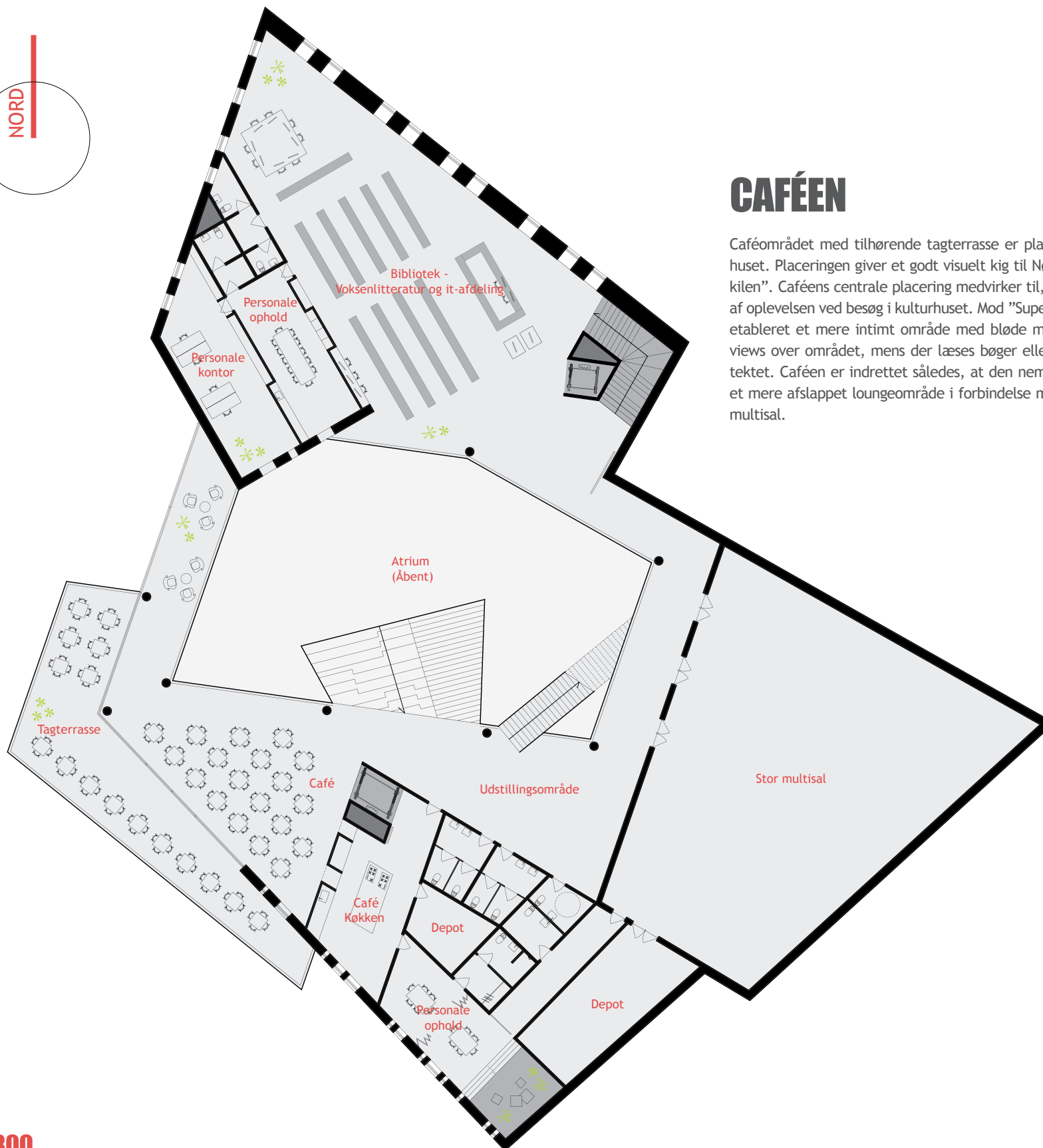
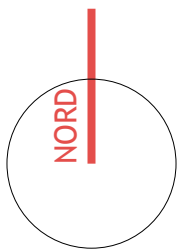
277 Personer



176 Personer







## CAFÉEN

Caféområdet med tilhørende tagterrasse er placeret centralt i kulturhuset. Placeringen giver et godt visuelt kig til Nørrebrogade og "Superkilen". Caféens centrale placering medvirker til, at den vil være en del af oplevelsen ved besøg i kulturhuset. Mod "Superkilen" er der ligeledes etableret et mere intimt område med bløde møbler, som inviterer til views over området, mens der læses bøger eller magasiner fra biblioteket. Caféen er indrettet således, at den nemt kan ændres til f.eks. et mere afslappet loungeområde i forbindelse med koncert i den store multisal.



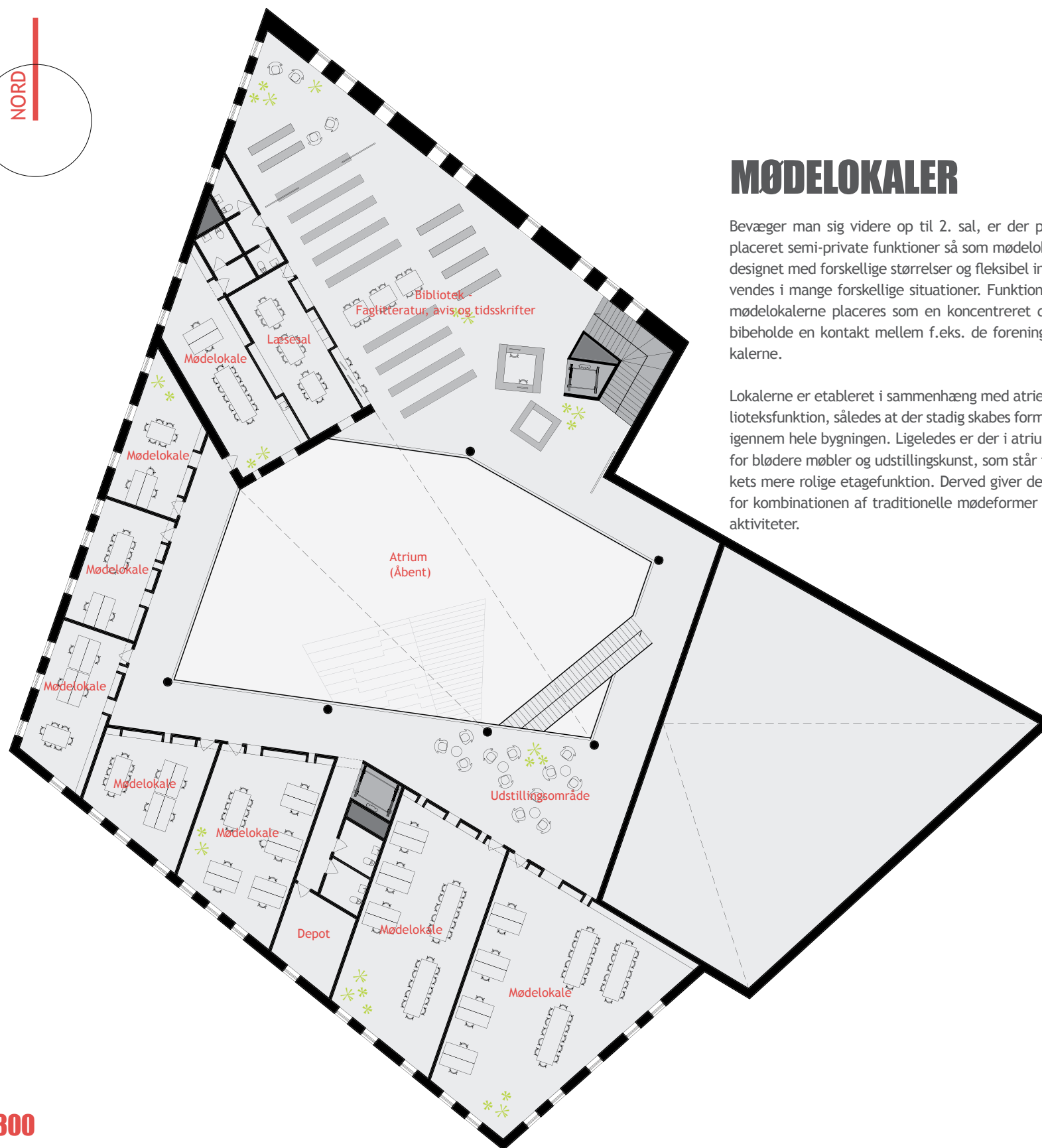


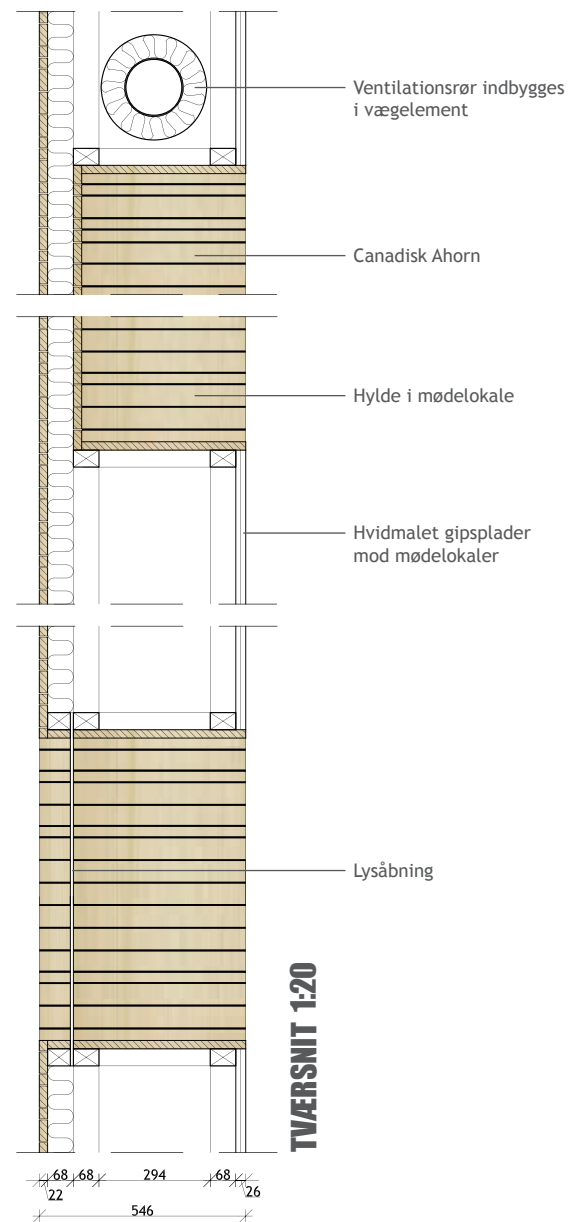
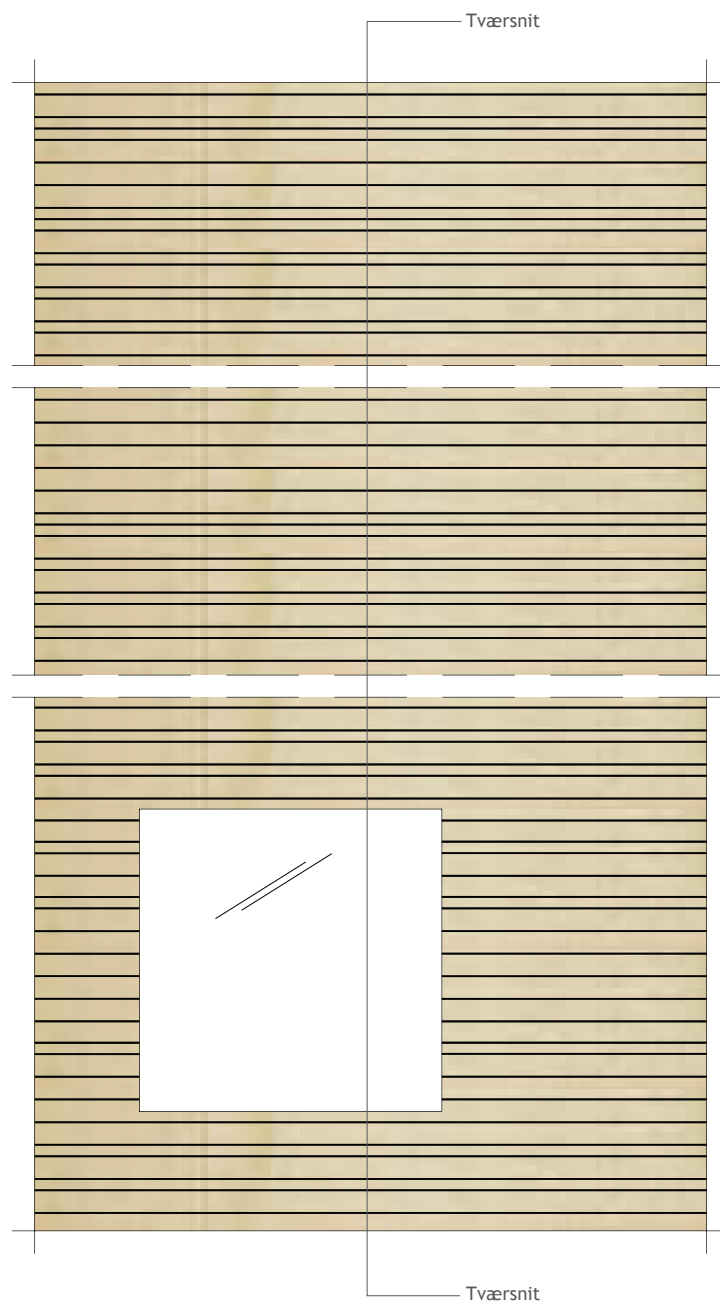
NORD

## MØDELOKALER

Bevæger man sig videre op til 2. sal, er der på etagen blandt andet placeret semi-private funktioner så som mødelokaler. Mødelokalerne er designet med forskellige størrelser og fleksibel indretning, så de kan anvendes i mange forskellige situationer. Funktionerne i forbindelse med mødelokalerne placeres som en koncentreret del af bygningen for at bibeholde en kontakt mellem f.eks. de foreninger, der vil anvende lokalerne.

Lokalerne er etableret i sammenhæng med atriet og den offentlige biblioteksfunktion, således at der stadig skabes formelle og uformelle zoner igennem hele bygningen. Ligeledes er der i atrium-delen skabt en niche for blødere møbler og udstillingskunst, som står i harmoni med bibliotekets mere rolige etagefunktion. Derved giver denne etage rig mulighed for kombinationen af traditionelle mødeformer og uformelle samværsaktiviteter.





## VÆGELEMENT MOD MØDELOKALER

Væggen mod mødelokalerne opbygges som en let konstruktion og rummer derved mulighed for etablering af forskellige kombinationer i form af rørføring, nicher og udskæringer. Mod mødelokaler etableres nicher, som bl.a. kan anvendes til reoler. Udskæringer i væggen åbner mulighed for kig til det liv, der er i atrium, og trækker lys ind. Derudover fungerer de som ventilationsåbninger ud mod atriet.

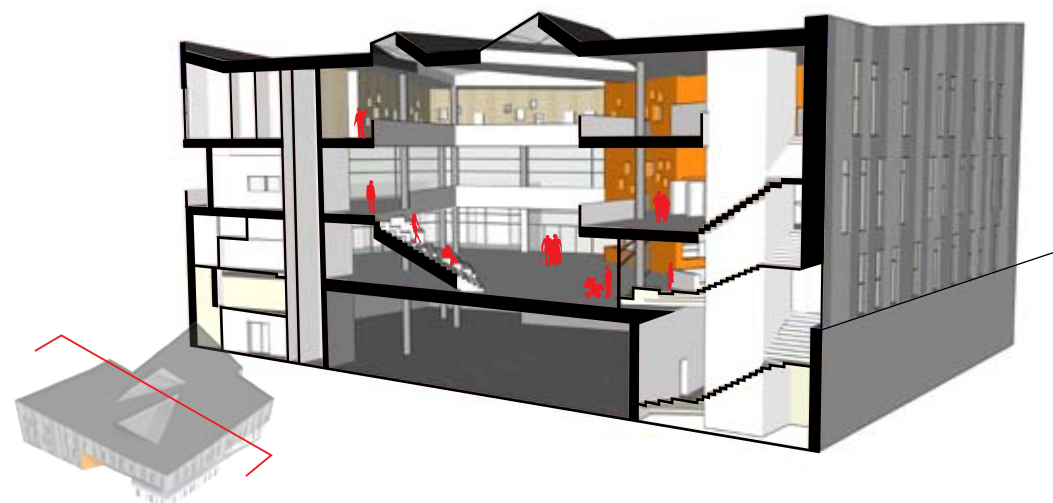
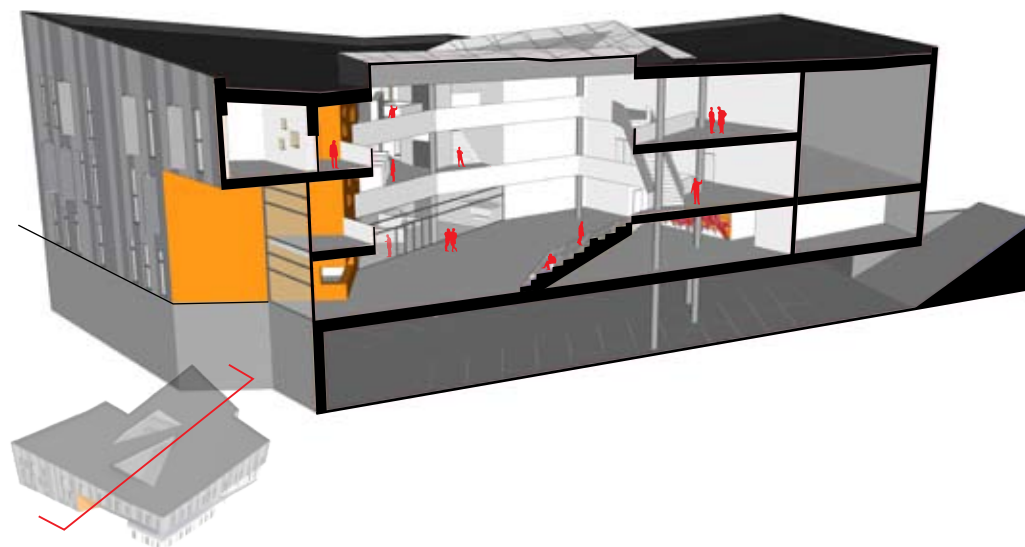
Væggene mod atrium og nicher i mødelokaler beklædes med træbeklædning af canadisk ahorn. Materialet fortsætter således ude fra det store åbne rum og ind mod de indre rum, og understreger fornemmelsen af udhuling af en masse. Træbeklædningen er endvidere tænkt som akustisk materiale.







**SNIT 1:300**



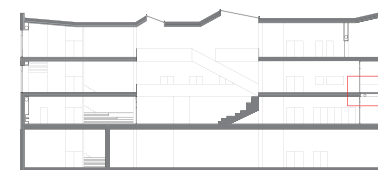
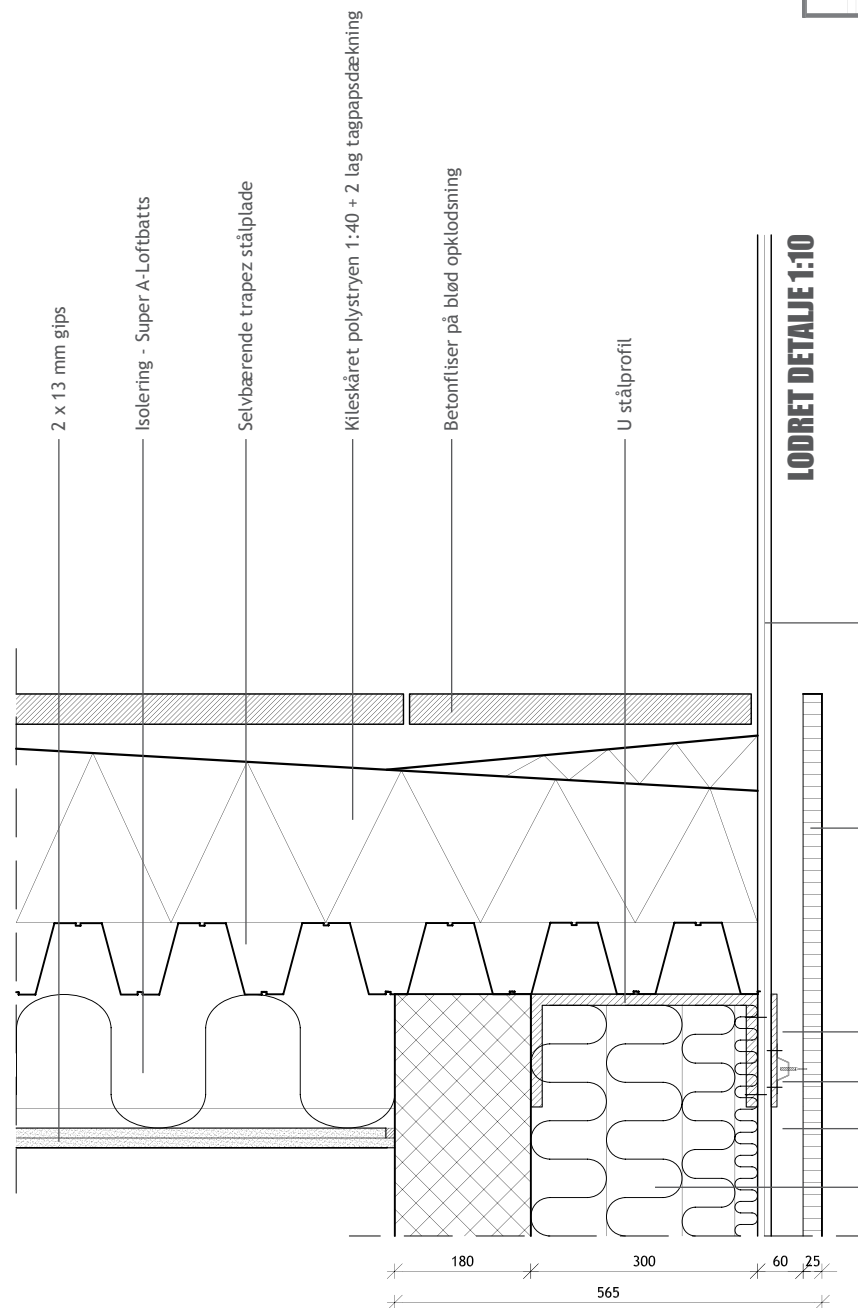
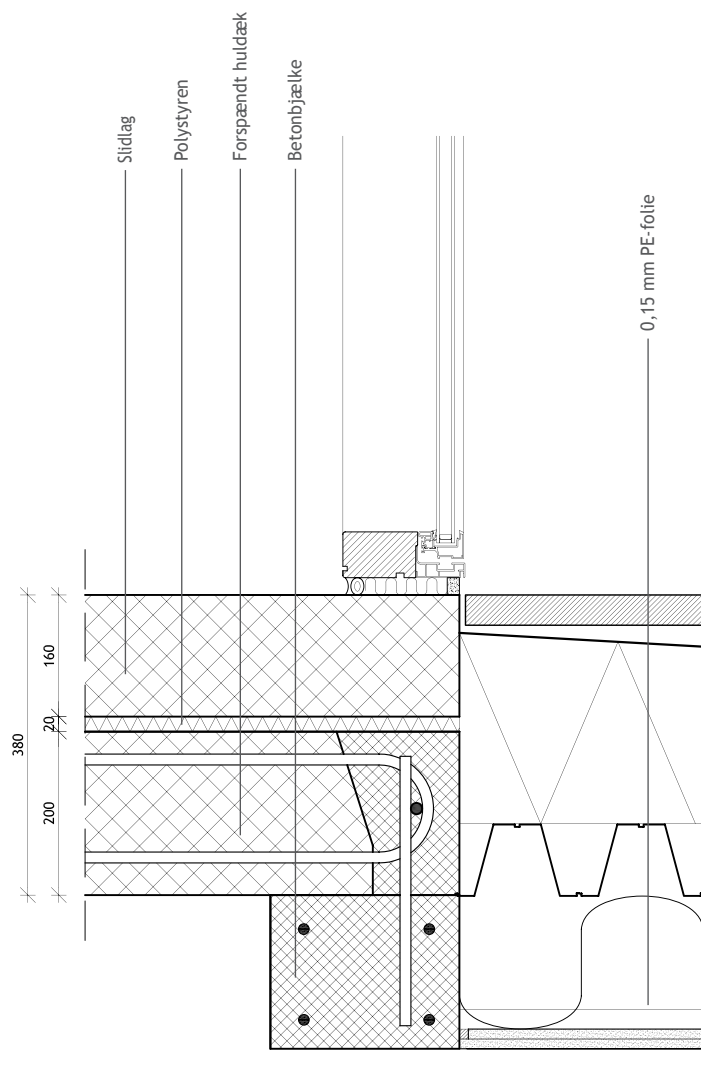
**RUMLIG SNIT**  
ikke målfast

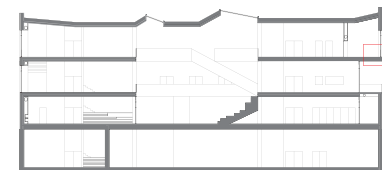
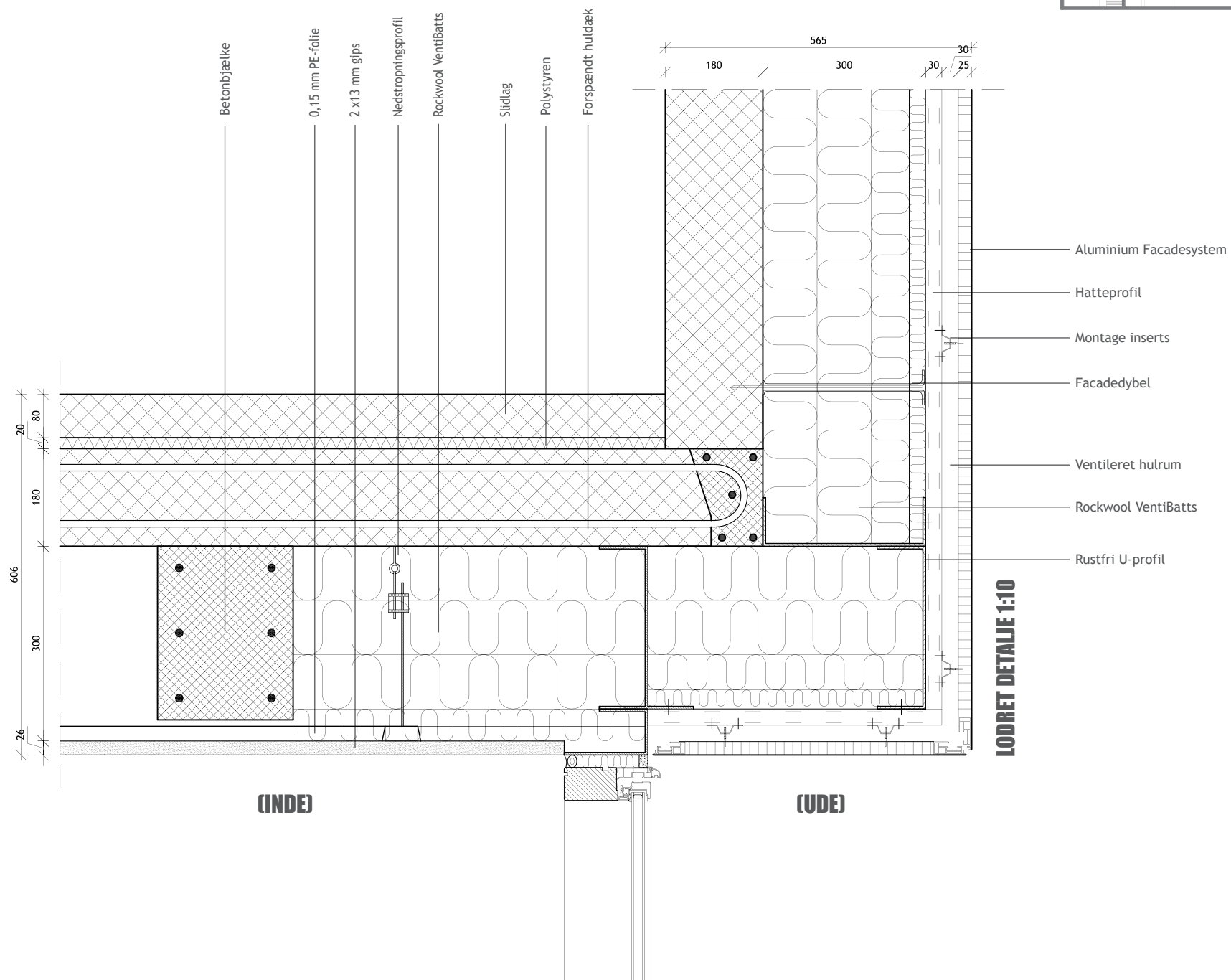
# GLASPARTIER

De store vinduespartier er ikke udformet med samme detaljeringsniveau, som de øvrige af bygningens facadeelementer. Idéen omkring transparens og synlighed ved de offentlige funktioner er vigtig. Af denne grund ønskes minimale vinduesrammer for at undgå at bryde det store ensartede udtryk, der opnås ved de store åbninger. Således vil arbejdet med denne del af bygningen være at arbejde med glasset som strukturelle elementer. Ligeledes vil der være mulighed for at arbejde med lysindfald, og de mange effekter dette vil skabe, hvilket vil stå i fin kontrast til resten af bygningens udtryk. Som eksempler fra andre bygninger, der arbejder med samme tilgang, ses Foreign Office Architects, Yokohoma Port Terminal og OMA's Casa da Musica i Porto.









# VENTILATION

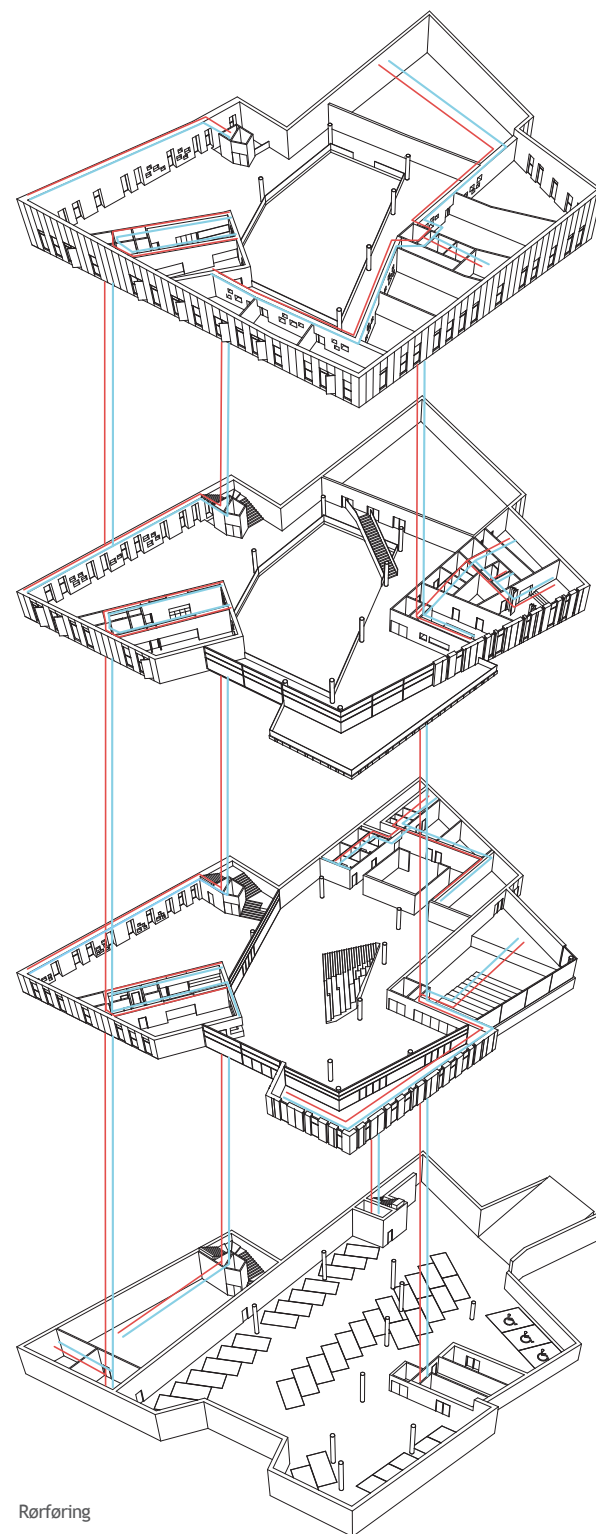
Det Internationale Kulturhus ventileres mekanisk. Alle rum på nær atriet ventileres ved opblandingsprincippet (Appendiks E), hvor indblæsnings- og udsugningsarmaturerne er placeret udenfor opholdszonen, integreret højt i væggen eller loftet. Afstanden mellem de to skal være større end den mulige kastelængde for indblæsningsarmaturet. Der skal i valg af armatur yderligere tages hensyn til, at lufthastigheden ikke må overstige 0,2 m/s, når luftstrømmen rammer opholdszonen. Ved valg af opblandingsprincippet kan luften blæses ind med høj hastighed, hvilket sikrer en god opblanding af luften og derved en bedre luftkvalitet.

I atriet er der fortrængningsventilation, hvor underkølet luft indblæses lavt i atriet. Den friske luft stiger til vejrs og fortrænger derved den forurenede og varme luft. For at undgå at den varme forurenede luft trænger ind i de åbne rum på de øverste etager, er der i disse rum en større volumenstrøm ind i rummet end luften, der bliver suget ud. Derved skabes et overtryk, der sikrer, at luften vil strømme fra disse rum og ud i atriet. Aftræk vil foregå gennem åbninger i atriets glasparti ved tag, som styres mekanisk.

For at undgå, at duften af mad fra caféen vil brede sig i hele bygningen, skabes der undertryk, der vil sikre luftens strømning i den rette retning. Det samme gør sig gældende for køkken og toiletter.

På den nordlige side af bygningen er der placeret luftindtag, hvorfra den friske luft føres ned i til de fire aggregater, der er placeret i hvert sit teknikrum ved kælderen. Fra teknikrummet fordeler indblæsning og udsugning sig ud til de forskellige rum gennem de centralt placerede skakter. Rørføringen er flere steder integreret i vægelementerne. Nogle enkelte steder, f.eks. i multisalene, vil der være nedstroppet loft pga. akustikken. Derved vil rørføringen være skjult.

Det valgte ventilationsaggregat til hele huset er VAV-anlæg med indbygget varmegenvinding og lavenergiventilatorer, der via behovsstyring giver et energieffektivt ventilationssystem, som tilpasser luftmængden til det aktuelle behov (Systemløsning fra Exhausto, ESV system). Ventilationsystemet behovsstyres automatisk, således at regulering via CO<sub>2</sub>- og temperaturfølere tilpasser luftydelsen til den aktuelle belastning af rummets luft, svarende til antallet af personer i lokalerne, og derved sikrer et optimalt indeklima.



Rørføring



Alle rum ud til facaden kan yderligere drage nytte af naturlig ventilation gennem vinduer eller ventilationsåbninger. Den naturlige ventilation anses for at være et supplement til den mekaniske. I nogle perioder om sommeren vil det dog i de mindst belastede rum være muligt kun at ventilere rummet naturligt.

Strategien for den naturlige ventilation er primært ensidetventilation. I flere rum vil der desuden være mulighed for opdriftsventilation. Lysåbningerne i vægelementerne mod atriet kan åbnes, og derved anvendes til aftræk. Der er designet to typer vinduer til bygningen for at sikre en så optimale naturlig ventilation som mulig. Den ene type er tophængt med et stort effektivt åbningsareal, der sikrer en god luftstrøm ind i rummet. Den anden type vindue er bundhængt. Derved opfanges varme luftstrømme ved loftet, og luftstrømmen føres derved ud af rummet. Vinduesdesignet gør det muligt, at disse kan anvende til natkøling. Bygningen vil blive udstyret med et styresystem, som måler temperaturen i rummene for derved at åbne vinduerne efter behov. Systemet sikrer et godt indeklima i de forskellige rum. Uden systemet kan der være risiko for meget høje temperaturer, samt risiko for at CO<sub>2</sub> niveauet vil komme over det tilladte. Udover den mekaniske åbningsmekanisme vil der også være mulighed for at åbne vinduerne manuelt.

**OPBLANDINGSVENTILATION** med balanceret indblæsning og udsugning.

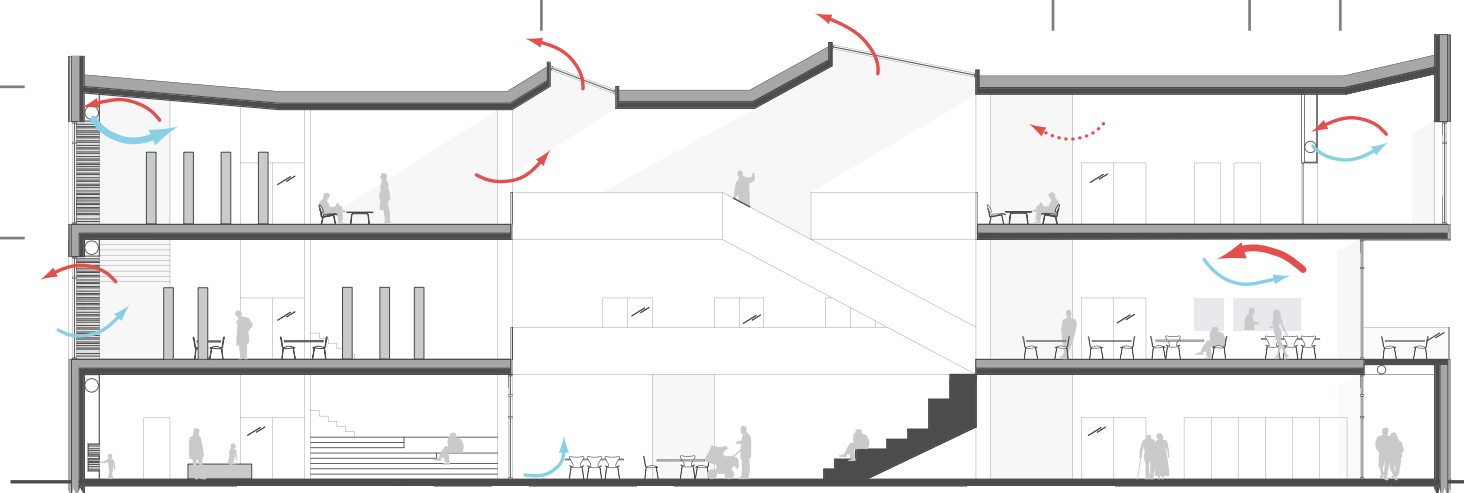
**OPBLANDINGSVENTILATION** med større udsugning end indblæsning sikrer, at duften af mad ikke spredes i hele bygningen.

**OPDRIFTSVENTILATION** hvor den friske luft tages ind af facadens ventilationsåbninger og føres ud gennem lysåbningerne til atriet

**FORTRÆNGNINGSVENTILATION** med aftræk ved atriets loft.

**OPBLANDINGSVENTILATION** med større indblæsning end udsugning sikrer, at den forurenede luft fra atriet ikke trænger ind i rummet.

**NATURLIG VENTILATION** supplerer den mekaniske ventilation om sommeren. Om natten kan de øverste åbninger anvendes til natkøling.



# PERSPEKTIVERING

I det følgende vil det blive vurderet, om projektet er løst tilfredsstillende i forhold til de målsætninger, der blev opstillet fra projektets opstarts-fase.

Tilgangen til den integrerede designproces er præget af stillingtagen og udvælgelse af mange aspekter inden for arkitekturen. I dette projekt har tilgangen været at fokusere på opnåelsen af en overordnet idé fra begyndelsen af projektet, inden beregninger og konkrete tekniske undersøgelser af bygningen blev påbegyndt. Denne tilgang medførte en udvikling af mange sideløbende koncepter med både tekniske og arkitektoniske aspekter indarbejdet, og hvor syntesen af disse idéer skabte fundament for videre bearbejdning af bygningsdesignet.

På den måde bliver de tekniske aspekter en naturlig del af tankerne omkring projektet og virker idégenererende for videre udvikling. For at skabe et overblik tidligt i processen blev de tekniske aspekter gjort håndgribelige tidligt i projektet, bl.a. ved hjælp af de valgte emner, der er beskrevet i værktøjsskemaet omkring energioptimerende strategier. Skemaet giver overblik over tiltag, der kan integreres i bygningen for at underbygge forskellige idéer. Formålet med integreret design er dermed at tænke form og teknik sideløbende for på den måde at skabe spændende og holdbare koncepter, som udgangspunkt for den videre udvikling af projektet. Optimering af de formmæssige, funktionelle og tekniske aspekter følger herefter, hvor undersøgelser og optimering af bygningsforslaget sker i forhold til de koncepter og funktionelle krav, der er indarbejdet gennem de indledende idéer til designet.

Det bæredygtige projekt er et bud på, hvordan et internationalt kulturhus kan udformes med en stærk kobling til konteksten. Bygningen forstår og referer til områdets kulturelle og farverige atmosfære. I projektet er forsøgt at skabe en manifestation af den danske kontekst samt de forskellige kulturer, som området repræsenterer. Bygningens karakter fremhæves yderligere af de omkringliggende attraktioner, som indbyder til interaktion i forskellige situationer.

Kulturhusets udformning er udtryk for en sammentænkning mellem forskellige funktioner, kulturmøder og arkitektur. Kulturmødet har især, via besøg i området, fungeret som en vigtig inspirationskilde ved udformning af bygningen. Sammenkoblingen mellem arkitektur og kultur har dermed været med til at skabe en nytænkning af især bygningens indvendige funktioner, og et håb kunne være, at effekten vil være dobbeltsidet, således at arkitekturen kan påvirke mødet mellem besøgende med dansk - og udenlandsk kulturel baggrund.

I projektet søges at skabe en manifestation af de forskellige kulturer, dog med dansk repræsentation. Projektet tager udgangspunkt i ønsker fra de

forskellige funktioner, som integreres i bygningen, og fra "Områdeformyelsen Mimersgadekvarteret". Fra den udsendte analysebeskrivelse til det nye Internationale Kulturhus ønskes en bygning, der signalerer åbenhed - et levende hus - hvor alle skal føle sig velkomne. Der er taget udgangspunkt i disse ønsker og skabt en arkitektur, som ikke fastlåser bygningen efter bestemte idealer. Derved er der udarbejdet multianvendelige og åbne rumligheder, hvor forskellige møder kan foregå. Disse åbne rumforløb forårsager dog ofte problemer med støj og mangel på semi-private områder. Vi mener derfor, at en rumdisponering med semi-private zoner blandt offentlige rum skaber nicher og opholdssteder, der giver plads til at benytte bygningen på mange forskellige planer og situationer. Målet har været at opnå en balance mellem rumligheder, samtidig med at arkitekturen bliver varierende og spændende. Dette er opnået ved at lave flydende rumforløb, placeret omkring atriet - et stort åbent fællesområde. Flow imellem de forskellige funktioner er især blevet gransket i løbet af projektperioden og har haft stor betydning for rumdannelsen. Åbenhed og variation i forbindelse med de forskellige funktioner gør, at man som besøgende har mulighed for at bevæge sig rundt i bygningen uden at føle, at der overskrides grænser. Variation i bygningen til mange forskellige situationer og muligheder er skabt ved oplevelsesrig arkitektur, som skal opleves under besøg i bygningen. I den sammenhæng betyder fleksibilitet, at rumlighederne er designet til at rumme forskelligartede funktioner og aktiviteter.

Bygningen opfylder energiklasse 1 ved brug af de krav, der i Bygningsreglementet 08 er opstillet til indeklima. For at opfylde de strengere krav, som indeklima kategori B opstiller, vil det medføre, at bygningen er en energiklasse 2. Bygningen er designet således, at det på trods af den lange brugstid er muligt at opnå et godt kategori B indeklima og stadig have et lavt energibehov. De tekniske aspekter og æstetiske kvaliteter både i eksteriør og interiør giver en kvalitet, der gør det behageligt at opholde sig i bygningen. De ovenstående kvaliteter er alle med til at imødekomme fremtidens tendenser indenfor en bæredygtig tilgang.

Det Internationale Kulturhus er som produkt af et afgangprojekt et spændende resultat. Bygningen fungerer som et kulturelt mødested og står samtidig som ikon i hjertet af Ydre Nørrebro. Den bringer liv til nærmiljøet med sin forbindelse af den trafikerede Nørrebrogade og "Superkilen". Bygningens formkoncept får den til at fremstå som noget særligt og giver den et velfungerende formsprog. Der er lagt stor vægt på oplevelsen i bygningen, og stemningen omkring mødet med de forskellige funktioner er indarbejdet heri. Løsningen af dette har krævet anvendelse af et bredt udvalg af værktøjer, der samlet har fungeret godt i den integrerede designproces.





# LITTERATURLISTE

Aggerholm, Søren et. al. (2007) Bygningers energibehov - beregningsvejledning, SBI-anvisning 213, Statens Byggeforskningsinstitut

Andersen, Karl Terpager et. al. (2002) Naturlig ventilation i erhvervsbygninger - beregning og dimensionering, SBI-anvisning 202, Statens Byggeforskningsinstitut

Bazar Vest Århus (2008) Profil [online] [http://www.bazarvest.dk/bazar\\_vests\\_profil.asp](http://www.bazarvest.dk/bazar_vests_profil.asp) [10. marts 2008]

Bienvenue á L'institut du Monde Arabe (2008) [online] [http://www.ima-rabe.org/perm/ima/batiment\\_main.html](http://www.ima-rabe.org/perm/ima/batiment_main.html) [17. marts 2008]

Buchanan, P (2005) Ten Shades of Green - architecture and the natural world, The Architectural League of New York, New York.

Bæredygtig udvikling *Lokal Agenda 21* [online] <http://www.bu.dk/pages/479.asp> [28. februar 2008]

Bæredygtig udvikling *Brundtland - kommissionens definition* [online] <http://www.bu.dk/pages/98.asp> [23. oktober 2007]

DAC (2006) *Udenrigsministeriet i Riyadh (1984)* [online] <http://www.dac.dk/visKanonVaerk.asp?artikelID=2596> [17. marts 2008]

Dansk Center for Byøkologi *Agenda 21 Dokumentet* [online] <http://www.fbbb.dk/default.asp?ID=651> [28. februar 2008]

Dansk Standard (2005) *DS 447 - Norm for mekaniske ventilationsanlæg*, 2. udgave, København

Dansk Standard (2005) *DS 700 - Kunstig belysning i arbejdslokaler*, 6. udgave, København

Force4 (2006) *Nyt internationalt Kulturhus på ydre Nørrebro* [online] [http://noerrebrag.dk/materialer/Nyt\\_INternationalt\\_Kulturhus.pdf](http://noerrebrag.dk/materialer/Nyt_INternationalt_Kulturhus.pdf) [25. februar 2008]

Global City Århus (2008) *Om Global City* [online] <http://www.globalcity.dk/index.asp?id=84> [10. marts 2008]

Global City Århus (2008) *Verdens Kulturhus i Danmark* [online] [http://www.globalcity.dk/file\\_upload/63.PDF](http://www.globalcity.dk/file_upload/63.PDF) [10. marts 2008]

Global Copenhagen (2008) *Global Copenhagen* [online] <http://www.globalcph.dk/Global/tabid/55/Default.aspx> [19. februar 2008]

Forening for moské og islamisk center (2008) *Inspirationskatalog til en århusiansk moske og islamisk kulturcenter* [online] <http://www.moskeen.dk/> [3. marts 2008]

Hansen, H.E. et. al. (2006) *Varme- og klimateknik - grundbog*, 3. udgave, Danvak A/S

Haus Kultur der Welt (2008) *The House of World Cultures* [online] <http://www.hkw.de/en/hkw/selbstdarstellung/anfang.php> [3. marts 2008]

Hyldgård, Carl Erik et. al. (1997) *Grundlæggende Klimateknik og Bygningsfysik*, Aalborg Universitet

Jacobsen, Per H (2008) *Den islamiske have/ Paradiset i haven* [online] <http://www.elcroquis.dk/artikler/haven.html> [3. marts 2008]

Kirkegaard, Poul Henning [2003] *Structural Dynaics, Vol. 10, Bygnings- og rumakustik*, Aalborg Tekniske Universitetsforlag

Knudstrup, Mary-Ann, et.al. (2005) *The Integrated Design Process (IDP)*, Department of Architecture & Design, Aalborg University

Kvarterløftsekretariatet (2004) *Mimersgadekvarteret - områdefornyelse*, Kvarterløftsekretariatet, Københavns Kommunes Økonomiforvaltning

Kultur- og Fritidsudvalget, Københavns Kommune (2007) *Dagsorden for ordinært møde torsdag den 1. marts 2007 - Internationalt kulturhus på Ydre Nørrebro* [online] <http://www2.kk.dk/of/beslut.nsf/print/75712CAA1715E5D0C1257292003D23AA> [20. februar 2008]

Kultur- og Fritidsudvalget, Københavns kommune (2008) *Kunst & Kultur* [online] <http://www3.kk.dk/Fakta%20om%20kommunen/De%20syv%20forvaltninger/Kultur-%20og%20Fritidsforvaltningen/Administrative%20enheder/Kunst%20%20Kultur.aspx#top> [4. marts 2008]

Københavns kommune, Kultur- og Fritidsforvaltningen (2006) *Kulturpolitisk Redegørelse* [online] <http://www.netpublikationer.dk/kk/6455/pdf/kulturpolitisk.pdf> [4. marts 2008]

Københavns kommune (2007) *Mimersgadekvarteret* [online] <http://www.pa.kk.dk/Byfornyelse/Omraadeloeft/Nuvaerende%20projekter/Mimersgadekvarteret.aspx> [27. februar 2008]

Københavns kommune, *Mimersgadekvarteret - en kort kulturhistorisk introduktion* [online] [http://www2.kk.dk/of/Dagsorden.nsf/ee5f251f6a475211c12570ee0034b5f1/a13aa323cdbcb811c12572f4002acb19/\\$FILE/Superkilen%20BILAG%201%20kulturhistorisk%20intro%20PlanArkit.pdf](http://www2.kk.dk/of/Dagsorden.nsf/ee5f251f6a475211c12570ee0034b5f1/a13aa323cdbcb811c12572f4002acb19/$FILE/Superkilen%20BILAG%201%20kulturhistorisk%20intro%20PlanArkit.pdf) [7. marts 2008]

Københavns kommune, Økonomiforvaltningen Kvarterløftsekretariatet (2001) *Ydre Nørrebro Syd* [online] [25. februar 2008]

Mimersgadekvarteret (2005) *Internationalt kulturhus* [online] <http://www.mimersgadekvarteret.dk/index.php?id=240> [29. februar 2008]

Mimersgadekvarteret (2006) *Statisk oversigt over befolkningen i kvarteret* [online] [http://www.mimersgadekvarteret.dk/fileadmin/user\\_upload/Om\\_Omraadefornyelsen/Befolkning\\_Mimersgadekvarteret\\_1.1.2006.pdf](http://www.mimersgadekvarteret.dk/fileadmin/user_upload/Om_Omraadefornyelsen/Befolkning_Mimersgadekvarteret_1.1.2006.pdf) [29. februar 2008]

Mimersgadekvarteret (2008) *Områdefornyelse*, Kvarterløftsekretariatet Københavns Kommunes Økonomiforvaltning

Mimersgadekvarteret (2008) *Mimersgadekvarteret - mangfoldigt og med plads til forbedringer* [online] <http://www.mimersgadekvarteret.dk/index.php?id=376> [27. februar 2008]

Mimersgadekvarteret (2008) *Områdefornyelsen og aktive borgere giver kvarteret et løft* [online] <http://www.mimersgadekvarteret.dk/index.php?id=377> [27. februar 2008]

Natur og Ungdom (2008) *CO2-Værdier* [Online] <http://www.natur-og-ungdom.dk/thebet/index2.asp?ID=46> [27. marts 2008]

Nørrebro Bibliotek (2008) *Nørrebro Bibliotek* [online] <http://bibliotek.kk.dk/bibliotekerne/findbibliotek/noe> [18. februar 2008]

Nørrebro Park kvarter (2007) *Referat af workshop, Det Internationale Kulturhus på Ydre Nørrebro* [online] [http://www.parkkvarter.dk/uploads/media/Referat\\_af\\_workshop\\_Int.Kulturhus\\_20\\_\\_aug\\_2007.pdf](http://www.parkkvarter.dk/uploads/media/Referat_af_workshop_Int.Kulturhus_20__aug_2007.pdf) [10. marts 2008]

Nørrebrohallen (2008) *Nørrebrohallen* [online] <http://www.sport.kk.dk/norrebrohallen> [20. februar 2008]

Områdefornyelsen i Mimersgadekvarteret (2005) *Byfornyelsesprogram* [online] [http://www.mimersgadekvarteret.dk/uploads/media/Byfornyelsesprogrammet\\_\\_illustreret\\_02](http://www.mimersgadekvarteret.dk/uploads/media/Byfornyelsesprogrammet__illustreret_02) [26. februar 2008]

Pallasmaa, Juhani (2005) *The eyes of the skin - Architecture and the Senses*, John Wiley & Sons Ltd.

Politiken (2007) Nørrebro får internationalt kulturhus [online] <http://ibyen.dk/restaurant/article269727.ece>

Schittich, Christian (Ed.) (2001) *Building Skins*, in DETAIL - Institut für internationale Architektur

Sekretariatet for Områdefornyelsen i Mimersgadekvarteret (2007) *Arkitektkonkurrencen* [online] <http://www.mimersgadekvarteret.dk/index.php?id=563> [19. februar 2008]



Sekretariatet for Områdefornyelsen i Mimersgadekvarteret (2007) *Tre områder på Nørrebro står sammen om nyt internationalt kulturhus* [online] [http://www.haraldsgadekvarteret.kk.dk/upload/haraldsgadekvarteret/pdf-filer/pressemedd\\_070830.doc](http://www.haraldsgadekvarteret.kk.dk/upload/haraldsgadekvarteret/pdf-filer/pressemedd_070830.doc) [26. februar 2008]

Sekretariatet for Områdefornyelsen i Mimersgadekvarteret (2007) *To projektteam skal komme med bud på Nørrebros nye Superkile* [online] [http://www.mimersgadekvarteret.dk/index.php?id=112&tx\\_ttnews\[tt\\_news\]=838&cHash=3540b0d4b5](http://www.mimersgadekvarteret.dk/index.php?id=112&tx_ttnews[tt_news]=838&cHash=3540b0d4b5) [14. februar 2008]

SOL 1000 (2005) Solceller + Arkitektur, Arkitektens Forlag

Styregruppen for Områdefornyelsen i Mimersgadekvarteret (2007) *Områdefornyelsen Mimersgadekvarteret - brev til medlemmer af Kultur- og Fritidsudvalget, Københavns Kommune* [http://www2.kk.dk/of/dagsorden.nsf/fa48654eb99b0bd5c125685c004679ff/671a9574289d2533c125728f004c2428/\\$FILE/Bilag%201\\_0.pdf](http://www2.kk.dk/of/dagsorden.nsf/fa48654eb99b0bd5c125685c004679ff/671a9574289d2533c125728f004c2428/$FILE/Bilag%201_0.pdf) [20. februar 2008]

Thomsen, Kirsten Engelund et. al. (2002) *Fremtiden energieffektive skoler - temahæfte om skolars energiforbrug, indeklime, dagslys og ventilation - By og Byg Resultater 017*, Statens Byggeforskningsinstitut

Valbjørn, Ole et. al. (2000) *Indeklimahåndbogen- SBI-anvisning 196, 2.* udgave, Statens Byggeforskningsinstitut

Världskulturmuseet (2008) *Om museet* [online] <http://www.varldskulturmuseet.se/smvk/jsp/polopoly.jsp?d=822> [10. marts 2008]

VerdensKulturCenteret (2008) *VerdensKulturCenteret*, [online] <http://www.kulturhus.kk.dk/verdenskulturcentret> [18. februar 2008]

## ILLUSTRATIONER

Alle illustrationer er egne, med mindre andet er angivet. Det har dog ikke været muligt at finde er de retsmæssige indehavere af copyright på enkelte illustrationer. Såfremt vi skulle have krænket ophavsretten, er det sket utilsigtet.

Side 24 - Lebech, Svend Aakjær Mogens et. al (ed.) (1950) København før og nu, bind 5, Alfred G Hassings Forlag, København V; side 196, 160, 168

Side 25 - Lebech, Svend Aakjær Mogens et. al (ed.) (1950) København før og nu, bind 5, Alfred G Hassings Forlag, København V; side 164, 200

Side 26 - Nord Aps. (2008) *BaNanna Park*, [online] [http://www.nordweb.dk/projects/0614\\_BanannaPark.asp](http://www.nordweb.dk/projects/0614_BanannaPark.asp) [18. februar 2008]

Side 26 - GHB Landskabsarkitekter (2008) *Nørrebro Park*, [online] <http://www.ghb-landskab.dk/?p=Projektliste&a=Park&id=15> [18. februar 2008]

Side 42 - <http://bazarvest.dk/>

Side 44 - Världskulturmuseet (2008)

Side 46 - <http://www.hkw.de/>

Side 50 - [http://www.greatbuildings.com/buildings/L\\_Institut\\_du\\_Monde\\_Arabe.html](http://www.greatbuildings.com/buildings/L_Institut_du_Monde_Arabe.html)

Side 52 - Lund, Nils-Ole (1996) *Arkitekt Henning Larsen*, Gyldendal; side 213, 215, 217-221.

Side 74 - <http://www.sauerbruchhutton.de/>

Side 74 - <http://www.nlarchitects.nl/>

Side 80 - Nederst til højre - Henning Larsen Tegnestue

Side 89 - Øverst - Henning Larsen Tegnestue

Side 91 - Nederst - Henning Larsen Tegnestue

Side 93 - Nederst - Henning Larsen Tegnestue

Side 94/95 - [www.gettyimages.com](http://www.gettyimages.com)

Side 140 - <http://www.f-o-a.net/>

Side 140 - <http://www.oma.eu/>

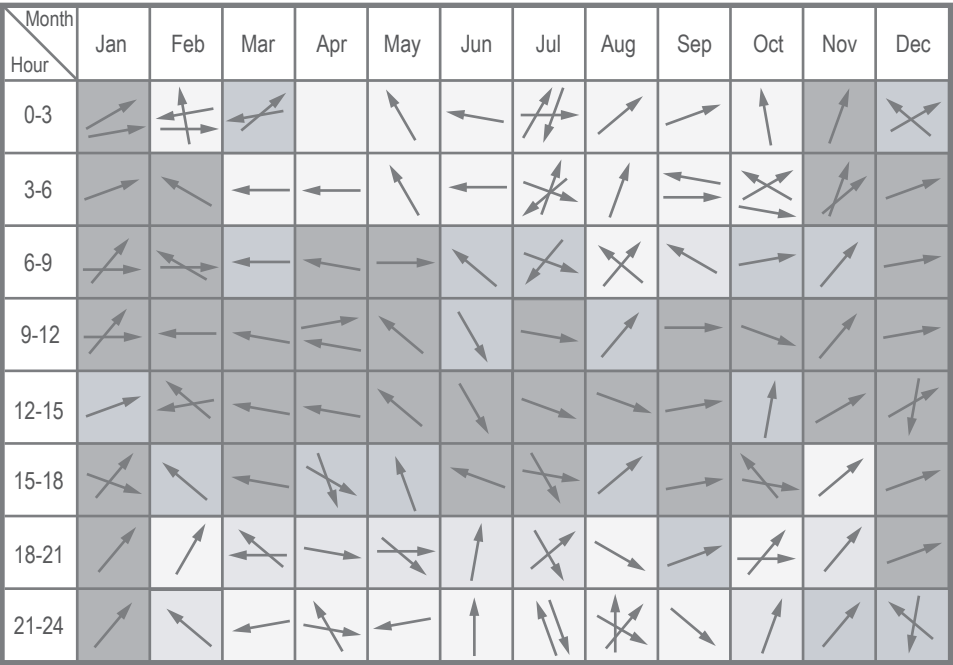




# APPENDIKS



# VIND FIRKANT



Vindfirkanten viser den gennemsnitlige vindintensitet og -retning for de forskellige måneder henover året. I modsætning til vindrosen, viser vindfirkanten vinden i løbet af dagen henover året. Dataene er generelle for hele Danmark.



# DATA FOR SOLENS BANE

DEN 21. DECEMBER – DAG 355 - VINTERSOLHVERV

	TID	SOLHØJDE	AZI-MUTH
SOLOPGANG	08:45	0,0	-50,9
MIDDAG	12:09	11,1	0,1
SOLNEDGANG	15:33	0,0	51,1

TID	SOLHØJDE	AZI-MUTH
08:45	0,0	-50,9
09:29	4,1	-39,9
10:09	7,1	-29,9
10:49	9,3	-19,9
11:29	10,7	-9,9
12:09	11,1	0,1
12:49	10,7	10,1
13:29	9,3	20,1
14:09	7,1	30,1
14:49	4,1	40,1
15:33	0,0	51,1

DEN 21. MARTS – DAG 355 - JÆVNDØGN

	TID	SOLHØJDE	AZI-MUTH
SOLOPGANG	06:21	0,1	-89,3
MIDDAG	12:18	34,2	-0,1
SOLNEDGANG	18:16	0,0	89,4

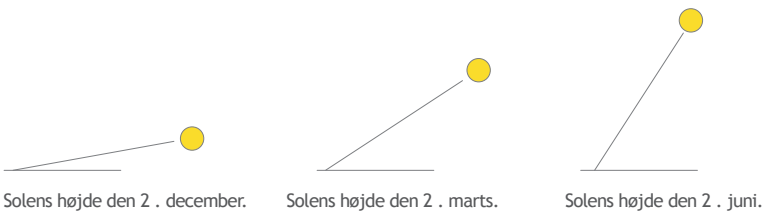
TID	SOLHØJDE	AZI-MUTH
06:21	0,1	-89,3
06:58	5,3	-80,1
07:38	10,8	-70,1
08:18	16,1	-60,1
08:58	21,0	-50,1
09:38	25,4	-40,1
10:18	29,0	-30,1
10:58	31,8	-20,1
11:38	33,6	-10,1
12:18	34,2	-0,1
12:58	33,6	9,9
13:38	31,9	19,9
14:18	29,1	29,9
14:58	25,4	39,9
15:38	21,1	49,9
16:18	16,2	59,9
16:58	10,9	69,9
17:38	5,4	79,9
18:16	0,0	89,4

DEN 21. JUNI – DAG 172 - SOMMERSOLHVERV

	TID	SOLHØJDE	AZI-MUTH
SOLOPGANG	04:36	0,0	-129
MIDDAG	13:12	58	0,0
SOLNEDGANG	21:48	0,0	129

TID	SOLHØJDE	AZI-MUTH
04:36	0,0	-129
05:12	3,9	-120
05:52	8,6	-110
06:32	13,7	-100
07:12	19,1	-90
07:52	24,7	-80
08:32	30,4	-70
09:12	36,0	-60
09:52	41,5	-50
10:32	46,6	-40
11:12	51,1	-30
11:52	54,8	-20
12:32	57,2	-10
13:12	58,0	0
13:52	57,2	-10
14:32	54,8	-20
15:12	51,1	-30
15:52	46,6	-40
16:32	41,5	-50
17:12	36,0	-60
17:52	30,4	-70
18:32	24,7	-80
19:12	19,1	-90
19:52	13,7	-100
20:32	8,6	-110
21:12	3,9	-120
21:48	0,0	-129

Nørrebro - grunden 55° 41'56" N; 12° 32'21" Ø  
Tallene er udregnet ved hjælp af hjemmesiden [www.formel.dk](http://www.formel.dk)



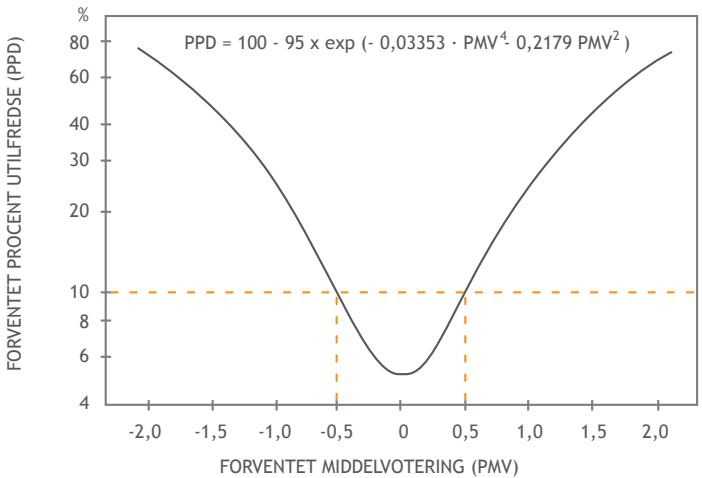
# KRAVSPECIFIKATION TIL INDEKLIMA

Det følgende afsnit beskriver krav til indeklimaet i kulturhuset. Disse krav ligger til grund for de udregninger, der efterfølgende foretages. Kravene og de valg, som tages, har betydning for udformningen af bygningen samt energiforbruget.

Indeklima kan inddeles i tre kategorier. Kategori A angiver ”et forventet højt niveau”, kategori B angiver ”et forventet middelniveau”, og kategori C er ”et forventet moderat niveau”. Det betyder, at jo højere niveau, der ønskes, jo højere antal af tilfredse personer opnås der [DS 447, s.27]. For kulturhuset træffes det valg, at kategori B skal opfyldes. Kategori B sikrer et godt indeklima i bygningen, uden at der forventes et meget højt niveau, der vil øge energiforbruget.

Kategori	Oplevet luftkvalitet	Termisk komfort	CO <sub>2</sub> -niveau
A	PD ≤ 15 % dp < 1,0	PPD < 6 %	< 460 ppm
B	PD ≤ 20 % dp < 1,4	PPD < 10 %	< 660 ppm
C	PD ≤ 30 % dp < 2,5	PPD < 15 %	< 1190 ppm

[CR 1752, p. 14, p.23]



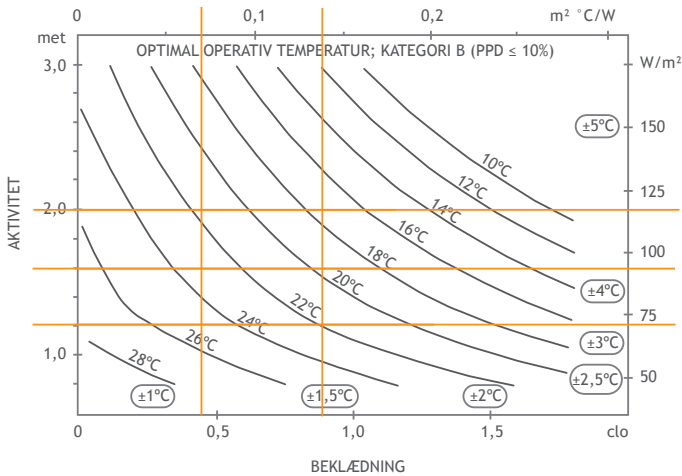
## TERMISK INDEKLIMA

Termisk indeklima er et sammenspil mellem luftens temperatur og - hastighed, samt rummets varme og kolde flader. Disse parametre skal tilpasses de mennesker, der opholder sig i rummet for at opnå et behageligt indeklima. Det er vigtigt, at personerne er i termisk komfort. Udover mennesket selv har aktivitetsniveau og beklædning også indflydelse på det termiske indeklima.

Idet der er mange forskellige funktioner i kulturhuset, vil der også være forskellige aktivitetsniveauer.

Beklædningens varmeisolans, vinter	1,0 clo
Beklædningens varmeisolans, sommer	0,5 clo
Aktivitetsniveau siddende, f.eks. kontor, mødelokaler mm.	1,2 met
Aktivitetsniveau stående, f.eks. skranke, køkken	1,6 met
Aktivitetsniveau stående, f.eks. multisal	2,0 met

[DS 474, s. 13 og s. 27]



Grafen viser den operative temperatur i forhold til beklædningens varmeisolans og aktivitetsniveauet ved kategori B [DS474, s. 15].



Ud fra beklædningens varmeisolans og aktivitetsniveau kan den optimale operative temperatur bestemmes.

		t <sub>o</sub> , vinter	t <sub>o</sub> , sommer
Aktivitetsniveau met	1,2	21 °C ± 2,5 °C	25 °C ± 1,5 °C
Aktivitetsniveau met	1,6	19 °C ± 3 °C	23 °C ± 2 °C
Aktivitetsniveau met	2,0	17 °C ± 3 °C	21 °C ± 2,5 °C

Det specifikke aktivitetsniveau og komforttemperatur for hvert rum kan aflæses i rumprogrammet s. 64.

Komforttemperaturerne må overskrides i et begrænset tidsrum af året. Toleranceoverskridelse for den operative temperatur er 100 timer over 26 °C og 25 timer over 27 °C i løbet af et typisk år [DS 474, s. 15].

I henhold til afsnittet ”Indeklima - temperatur ” s. 56 anbefales det at holde temperaturen i sommerperioden i den lave ende af intervallet for at undgå, at folk bliver trætte og ukoncentreret. Desuden påvirker varme også den atmosfæriske komfort, da luftkvalitet generelt opleves dårligere ved højere temperaturer.

Udover den operative temperatur stilles der også andre krav til det termiske indeklima. Ikke alle disse krav vil blive undersøgt i forbindelse med projektet.

Kategori	Lufttemperaturs forskel
A	< 2 °C
B	< 3 °C
C	< 4 °C

Lufttemperaturs forskellen er den maksimale acceptable forskel mellem hoved og ankler (0,1 m og 1,1 m over gulv) for en siddende person [CR 1752, s. 18].

Kategori	Overfladetemperatur af gulv
A	19-29 °C
B	19-29 °C
C	17-31 °C

[CR 1752, s. 19]

## ATMOSFÆRISK INDEKLIMA

Atmosfærisk indeklima er et samlet hele af komponenter i atmosfærisk luft, som har en indvirkning på mennesker [Hyldgård 1997, s. 27]. Kvaliteten af luften kontrolleres oftest ved ventilation - man kan forsøge at begrænse forureningskilderne - hvilket kan være svært, da forureningskilderne er mennesker. Der findes forskellige beregningsmetoder til at finde ventilationsbehovet. I dette projekt vil forureningskilderne i form af CO2 koncentration og den sensoriske forurening blive undersøgt. Desuden vil Bygningsreglementet 08's krav blive bestemt. Det anbefales, at den beregningsmetode med den højeste værdi, er retningsgivende for ventilationsbehovet.

## MYNDIGHEDSKRAV

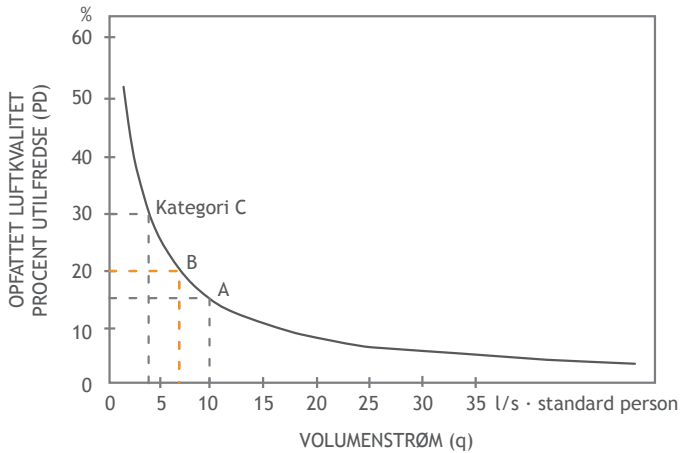
I BR 08 6.3.1 opstilles kravene til udeluftstilførelse for bygningstyper som boliger, daginstitutioner og undervisningsrum. For andre rumtyper skal ventilationsdimensioneringen godkendes af kommunalbestyrelsen.

6.3.1.3 stk. 1 gives der en minimumsværdi for indblæsningen af udeluft i undervisningsrum. Det antages, at hele bygningen vil ventileres efter disse krav.

Udeluftsstrøm pr. voksen	5 l/s
Udeluftsstrøm pr. m² gulvareal	0,4 l/s pr. m²

CO2 KONCETRATION

Koncentrationen af CO2, skal opfylde kravene for kategori B.



Koncentrationen af CO2 i forhold til indeklimakategori[CR 1752, s. 24].

CO2 koncentrationen i udeluften er typisk 350 ppm. For at overholde kategori B må CO2 koncentrationen i rummet ikke overstige 660 ppm over udeluftens koncetration. Det betyder, at CO2 koncentrationen i rummet maksimalt må være 1.010 ppm (350 ppm + 660 ppm) [CR 1752, s. 24].

Mængden af CO2, som udåndes, er afhængig af aktivitetsniveauet og kan beskrives ved:

$$qV_{CO2} = 17 \times M$$

hvor  $qV_{CO2}$  er carbondioxidproduktionen (l/h)  
M er stofskiftet (Met)

[Hansen 2006, s. 47 ]

Grænsekonzentration af CO <sub>2</sub> , c	1.010 ppm
CO <sub>2</sub> koncentration i udeluft, c <sub>i</sub>	350 ppm
CO <sub>2</sub> ved 1,2 met	20,4 l/h
CO <sub>2</sub> ved 1,6 met	27,2 l/h
CO <sub>2</sub> ved 2,0 met	34 l/h

SENSORISK FORURENING

Den sensoriske forurening regnes som summen af de forskellig forureningskilder i rummet, så som mennesker, møbler, byggematerialer etc.

Hvor meget forurening i olf, et menneske afgiver, er afhængig af aktivitetsniveauet. Derfor vil der blive afgivet forskelligt niveau af olf i de forskellige rum.

For at overholde kategori B må den oplevede luftkvalitet i rummet ikke overstige 1,4 decipol

Det antages, at rygning ikke er tilladt i bygningen, hvorfor røg ikke vil bidrage til forureningen.

Oplevede luftkvalitet i rummet, c	1,4 decipol
Oplevet luftkvalitet i områder med moderat forurening, c <sub>i</sub>	0,05 decipol
Forurening ved 1,2 met	1,15 olf/pers.
Forurening ved 1,6 met	1,4 olf/pers.
Forurening ved 2,0 met	1,7 olf/pers.
Forurening fra bygning	0,1 olf/m <sup>2</sup> gulvareal

# LUFTSKIFTEBEREGNINGER

Mødelokalerne er - udover de to multisale - de rum i bygningen, som vil være mest belastet, da der her vil opholde sig flest personer pr. m<sup>2</sup>.

Kravene til luftskiftet for kulturhuset kan bestemmes ud fra henholdsvis CO<sub>2</sub>-niveau, myndighedskrav og den oplevede luftkvalitet (olf). I det følgende afsnit vil beregningerne for luftskifte og ventilationsbehov i forhold til atmosfærisk indeklimate blive gennemgået. Beregningerne bygger på kravene i foregående afsnit om indeklimate (Appendiks C)

## FORUDSÆTNINGER:

Mødelokale 1	
Antal personer	15 pers.
Areal	50 m <sup>2</sup>
Rumhøjde, gennemsnitlig	4,2 m
Aktivitetsniveau	1,2 met

## LUFTSKIFTE I FORHOLD TIL MYNDIGHEDSKRAV

Den tilførte udeluftstrøm;

$$V_l = 5 \text{ l/s} \cdot \text{antal personer} + 0,4 \text{ l/s pr. m}^2 \cdot \text{areal}$$

⇓

$$V_l = 5 \text{ l/s} \cdot 15 + 0,4 \text{ l/s pr. m}^2 \cdot 50 \text{ m}^2 = 95 \text{ l/s} = 342 \text{ m}^3/\text{h}$$

Luftskifte;

$$n = \frac{V_l}{V}$$

⇓

$$n = \frac{342 \text{ m}^3/\text{h}}{147,18 \text{ m}^3} = 2,32 \text{ h}^{-1}$$

## LUFTSKIFTE I FORHOLD TIL CO<sub>2</sub>-NIVEAU

Tilført CO<sub>2</sub> forurening;

$$q = 17 \cdot M \cdot \text{antal personer}$$

⇓

$$q = 20,4 \text{ l/h} \cdot 15 = 306 \text{ l/h} = 0,31 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ligevægtsligningen bruges

$$c = \frac{q}{nV} + c_i \Leftrightarrow n = \frac{q}{(c - c_i)V}$$

hvor  $c$  er koncentrationen af forurening i rummet [m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>]

$c_i$  er koncentrationen af forurening i den indblæste luft [m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>]

$q$  er tilført mængde af forurening [m<sup>3</sup>/h]

$n$  er luftskiftet i antal gange pr. time [h<sup>-1</sup>]

$V$  er rummets volumen [m<sup>3</sup>]

[Hyldgård 1997, s. 29]

Luftskiftet;

$$n = \frac{q}{(c - c_i)V}$$

⇓

$$n = \frac{0,31 \text{ m}^3/\text{h}}{(1010 \text{ ppm} - 350 \text{ ppm}) \cdot 210 \text{ m}^3} = 2,2 \text{ h}^{-1}$$

Udeluftsstrøm;

$$V_l = n \cdot V$$

⇓

$$V_l = 2,2 \text{ h}^{-1} \cdot 210 \text{ m}^3 = 462 \text{ m}^3/\text{h} = 128,8 \text{ l/s}$$



### LUFTSKIFTE I FORHOLD TIL SENSORISK FORURENING

Samlet olf forurening;

$$q = 1,15 \text{ olf} \cdot \text{antal personer} + 0,1 \text{ olf pr. m}^2 \cdot \text{areal}$$

⇓

$$q = 1,15 \text{ olf} \cdot 15 + 0,1 \text{ olf pr. m}^2 \cdot 50 \text{ m}^2 = 22,3 \text{ olf}$$

Udeluftsstrøm;

$$c = 10 \left( \frac{q}{V_l} \right) + c_i \Leftrightarrow V_l = 10 \left( \frac{q}{c_l - c} \right)$$

hvor  $c$  er den oplevede luftkvalitet i rummet [decipol]  
 $c_i$  er den oplevede luftkvalitet i udeluften [decipol]  
 $q$  er forureningskildestyrke i alt i rum og ventilationssystem

[olf]

$V_l$  er den tilførte udeluftstrøm [l/s]

[Hyldgård 1997, s. 40]

Udeluftstrøm;

$$V_l = 10 \left( \frac{q}{c_l - c} \right)$$

⇓

$$V_l = 10 \left( \frac{22,3 \text{ olf}}{1,4 \text{ decipol} - 0,05 \text{ decipol}} \right) = 165,1 \text{ l/s} = 594,4 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Luftskifte;

$$n = \frac{V_l}{V}$$

⇓

$$n = \frac{594,4 \text{ m}^3 / \text{h}}{210 \text{ m}^3} = 2,8 \text{ h}^{-1}$$

	Luftskifte [h <sup>-1</sup> ]	Ventilations- behov [l/s]	Ventilations- behov [l/s m <sup>2</sup> ]
Iht. Myndighedskrav	1,6	95	1,9
Iht. CO <sub>2</sub> forurening	2,2	128,8	2,6
Iht. sensorisk forurening	2,8	165,1	3,3

Luftskiftet i forhold til den sensoriske forurening er størst, hvorfor denne bør anvendes som minimums luftskifte i brugstiden for at sikre optimal atmosfærisk komfort.

# VENTILATIONSBEHOV

RUM	AREAL	GEN. RUMHØJDE	VOLUMEN	ANTAL PERSONER	IHT. CO <sub>2</sub>	IHT. CO <sub>2</sub>	IHT. CO <sub>2</sub>	IHT. OLF	IHT. OLF	IHT. OLF	IHT. BR	IHT. BR	IHT. BR
	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m <sup>3</sup> ]	[pers.]	[h-1]	[l/s]	[l/s m <sup>2</sup> ]	[h-1]	[l/s]	[l/s m <sup>2</sup> ]	[h-1]	[l/s]	[l/s m <sup>2</sup> ]
Bibliotek stuen + bogdepot	372	3,6	1.334	35	1,08	401	1,08	1,72	638	1,72	0,87	324	0,9
Administration	54	3,6	194	4	0,64	34	0,64	1,38	74	1,37	0,77	42	0,8
”Hot-spot”	83	3,6	298	10	1,04	86	1,03	1,78	147	1,77	1,01	83	1,0
Multisal, lille	234	5,6	1.307	80	2,52	916	3,91	2,76	1.002	4,28	1,36	494	2,1
Pedelkontor	35	3,6	125	1	0,33	11	0,33	1,04	36	1,04	0,55	19	0,5
Bibliotek 1. sal	354	4,1	1.451	35	0,99	401	1,13	1,55	625	1,77	0,79	317	0,9
Pesonalophold, bibliotek	38	4,1	156	5	0,99	43	1,13	1,64	71	1,86	0,93	40	1,1
Administration, bibliotek	50	4,1	205	3	0,45	26	0,52	1,10	63	1,25	0,61	35	0,7
Café køkken	51	4,1	209	3	0,59	34	0,67	1,19	69	1,35	0,61	35	0,7
Personaleophold café + ophold kunstnere	53	4,1	217	4	0,57	34	0,65	1,22	73	1,39	0,68	41	0,8
Multisal, stor	354	8,9	3.151	150	2,45	2.146	6,06	2,46	2.149	6,07	1,02	892	2,5
Bibliotek 2. sal	354	4,8	1.699	35	0,85	401	1,13	1,32	625	1,77	0,67	317	0,9
Læsesal	38	4,3	163	8	1,51	69	1,81	2,13	96	2,54	1,22	55	1,5
Mødelokale 1	50	4,2	210	15	2,21	129	2,58	2,83	165	3,30	1,63	95	1,9
Mødelokale 2	30	4,3	129	12	2,88	103	3,43	3,48	125	4,16	2,01	72	2,4
Mødelokale 3	30	4,2	126	12	2,94	103	3,43	3,56	125	4,16	2,06	72	2,4
Mødelokale 4	35	4,0	140	14	3,09	120	3,43	3,74	145	4,16	2,16	84	2,4
Mødelokale 5	40	4,2	168	18	3,31	155	3,86	3,93	183	4,58	2,27	106	2,7
Mødelokale 6	65	4,5	293	25	2,64	215	3,30	3,22	262	4,03	1,86	151	2,3
Mødelokale 7	95	4,5	428	35	2,53	301	3,16	3,11	369	3,89	1,79	213	2,2
Mødelokale 8	132	5,4	713	45	1,95	386	2,93	2,43	482	3,65	1,40	278	2,1
Atrium	1.426	1.426,0	5.419	75	0,57	859	0,60	1,22	1.834	1,29	0,63	945	0,7
Toiletter	172	Toiletterne ventileres efter BR, 10 l/s (pr. rum)									0,47	60	2,4
Omk/bad	10	Omkklædning og bad ventileres efter BR, 15 l/s (pr. rum)									2,67	20	2,0
Teknik + depot	583	Teknik + depot ventileres efter BR, 10 l/s (pr. rum)									0,34	150	0,3
Hele bygningen	4.738	4,0	18.952	624	1,19	6.251	1,32	1,78	9.380	1,98	0,95	5.015	1,1

# VENTILATIONSPRINCIPPER

## FORTRÆNGNINGSVENTILATION

Ved ventilation efter fortrængningsprincippet skal underkølet luft blæses ind gennem armaturer, placeret så lavt som muligt, og suges ud tæt ved eller i loftet. Indblæsningen sker direkte i opholdszonen, hvilket betyder, at hastighed og temperaturdifferens i forhold til omgivelserne skal være så lav som muligt, for at der ikke opstår diskomfort. Den indblæste luft stiger til vejrs og fortrænger den forurenede og varmere luft.

Principper med fortrængningsventilation er mest velegnet til rum med stor lofthøjde (> 3 m). Ved stor rumhøjde er der mulighed for at opnå en høj ventilations- og temperatureffektivitet. Temperatur og luftkvalitet vil dog ikke være den samme i hele rummet, da luften vil lagde sig, og der vil være en temperaturgradient.

Fortrængningsventilation kan anvendes til køling men ikke opvarmning [Stampe 2000, s. 78ff].

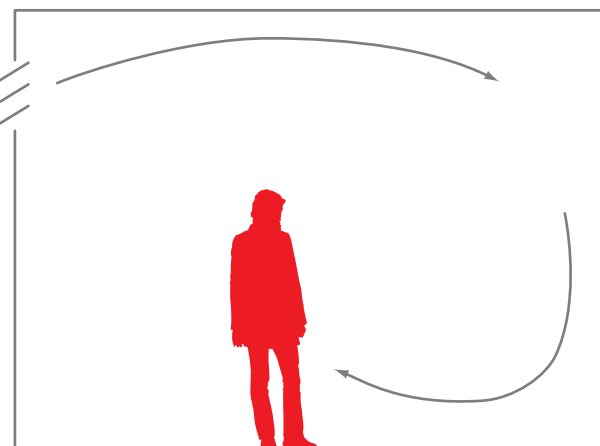
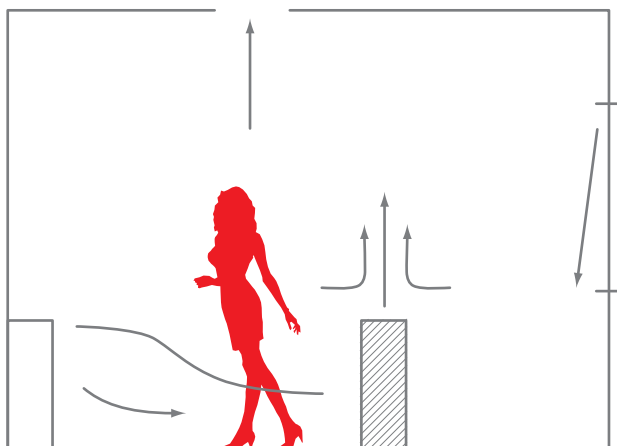
## OPBLANDINGSVENTILATION

Ved principper for opblandingsventilation tilføres luften, med relativ høj hastighed udenfor, opholdszonen. Derved medriver den indblæste luft den luft, der er i rummet, og de opblandes. Det betyder, at luften fortynnes. Indblæsningsarmaturet placeres udenfor opholdszonen. Udsugning kan placeres enten ved loft eller gulv. Dette giver stor fleksibilitet i placering af armatur og derved møblering af rummet. Der skal ved placering og dimensionering dog tages hensyn til kastelængde af indblæsningsstrålen, og lufthastigheden må ikke overstige 0,2 m/s.

Opblandingsventilation kan anvendes både til køling og opvarmning [Stampe 2000, s. 78ff].

**"Opholdszonen er den del af rummet, hvor mennesker normalt opholder sig, og hvor det ønskede indeklima skal være til stede."**

[Stampe 2000, s. 78].





# ENERGIBEREGNING BE06

Energiberegningen er udført for hele bygningen med et opvarmet etageareal på 5.525 m² og et nettoareal på 4.733 m². Derudover er der en uopvarmet parkeringskælder på 1.426 m². Det uopvarmede rum medtages i beregningerne, idet det vil mindske bygningens varmetab mod det fri for en del af bygningens konstruktion.

Der laves flere beregninger i Be06. Den første beregning er udført således, at den overholder bygningsreglementets krav til luftskifte. Da der findes forskellige regler for indblæsning af udeluft afhængig af bygningstyper, antages det, at hele bygningen, på nær bad og depot, ventileres som undervisningsrum, BR08 6.3.1.3 stk. 2., med en ventilationsrate på 5 l/s pr. person og 0,4 l/s pr. m².

Den anden beregning dokumenterer bygningens energibehov, når kravene til et indeklima svarende til kategori B overholdes. Denne beregning vil have et større energibehov, men sikrer en bedre atmosfærisk komfort. Derudover vil det blive undersøgt, hvordan nogle af de forskellige parametre påvirker energibehovet.

Dokumentation for beregningerne forefindes på vedlagte CD.

## BEREGNINGSFORUDSÆTNINGER

### BASISDATA

Bygningstype: Kulturhus  
Opvarmet etageareal: 5.525 m²  
Brugstid: 116 timer/uge, mandag-torsdag kl. 8-24, fredag kl. 8-3, lørdag kl. 9-3, søndag kl. 9-24  
Starttidspunktet sættes til kl. 8 og sluttidspunktet til kl. 3.

Varmekapacitet: 160 Wh/K m² - da bygningen er ekstra tung med betonevægge, -loft og -gulv.

Ved at have en høj varmekapacitet er det muligt for specielt bygningens indvendige overflader at oplagre og afgive varme hen over døgnet [SBI 213, s. 30].

BESKRIVELSE	INDVENDIGE KONSTRUKTIONER	VARMEKAPACITET Wh/K m2
Ekstra let	Lette vægge, gulve og lofter, fx skelet med plader eller brædder, helt uden tunge dele	40
Middel let	Enkelte tungere dele, fx betondæk med trægulv eller porebetonvægge	80
Middel tung	Flere tunge dele, fx betondæk med klinker og tegl- eller klinkebetonvægge	120
Ekstra tung	Tunge vægge, gulve og lofter i beton, tegl og klinker	160

[SBI 213, s. 30]

Varmeforsyning: Fjernvarme  
Bidrag fra: Solceller

Ikke mekanisk køling

### KLIMASKÆRM

Ydervæg: 2.591 m²  
Ydervæg, tyk: 398 m²  
Terrasse: 115 m²  
Udkragning: 211 m²  
Kældervæg mod jord: 454 m²  
Kældervæg mod parkeringskælder: 360 m²  
Tag: 1.827 m²  
Etageskillete til parkeringskælder: 1.430 m²  
Terrændæk: 406 m²

Vinduer nordøst: 93,7 m²  
Vinduer sydøst: 25,9 m²  
Dør sydvest: 3,7 m²  
Vinduer sydvest 1: 45,6 m²  
Vinduer sydvest 2: 28,9 m²  
Vinduer sydvest 3: 26 m²  
Vinduer sydvest 4: 45 m²  
Vinduer sydvest 5: 56 m²  
Vinduer nordvest 1: 94 m²  
Vinduer nordvest 2: 107 m²  
Vinduer nordvest 3: 11,8 m²

Vinduer med skodder: 31,6 m²  
Atrium 1: 113 m²  
Atrium 2: 71 m²

Vinduerne har alle forskellige skyggeforhold afhængig af, hvor de er placeret. Nogle af vinduerne har solafskærmning i form af udkragninger fra etagen over. Andre har udvendig solafskærmning i form af et tyndt translucent lag, monteret i skinner, placeret i forbindelse med vinduesrammen. Afskærmningen er skjult over vinduerne, når den ikke anvendes.

De sydvestvendte vinduer på 2. sal har et perforeret net fastmonteret på vinduesrammen. Udover at give facaden et mere roligt og homogent udtryk, virker disse solafskærmende.

AFSKÆRMNINGSTYPE	AFSKÆRMNINGSFAKTOR					
	To-lags rude med almindelig glas			To-lags rude med ét lag energiglas type 3		
	Lys	middel	mørk	lys	middel	mørk
UDVENDIG AFSKÆRMNING						
Markise						
Rullegardin	0,35	0,20	0,20	0,35	0,20	0,15
Persienne 30°	0,30	0,20	0,15	0,30	0,15	0,10
Persienne 60°	0,15	0,15	0,10	0,15	0,15	0,05
AFSKÆRMNING MELLEM TERMORUDE UDVENDIGT OG ÉT LAG ALM. GLAS INDVENDIG						
Persienne 30°	0,45	0,45	0,50	0,55	0,70	0,80
Persienne 60°	0,30	0,40	0,50	0,40	0,60	0,75
Gardin, åben vævning	0,65	0,65	0,65	0,70	0,75	0,80
Gardin, tæt vævning	0,45	0,45	0,50	0,50	0,60	0,75
INDVENDIG AFSKÆRMNING						
Persienne 30°	0,60	0,70	0,80	0,70	0,80	0,90
Persienne 60°	0,45	0,60	0,75	0,60	0,75	0,85
Gardin, åben vævning	0,70	0,75	0,80	0,80	0,85	0,90
Gardin, tæt vævning	0,55	0,65	0,75	0,65	0,75	0,85

[SBI 202, s. 47]

U-VÆRDIER:

Ydervæg: 0,13 W/(m²K)  
Ydervæg, tyk: 0,09 W/(m²K) - denne U-værdi bruges i bibliotekets nord-østvendte væg (detalje s. 126)  
Tag: 0,07 W/(m²K)  
Udkragning (opbygget ligesom ydervæggen): 0,13 W/(m²K)  
Terrasse: 0,07 W/(m²K)  
Etagedskilles til parkeringskælder: 0,07 W/(m²K)  
Terrændæk: 0,05 W/(m²K)  
Kældervæg: 0,12 W/(m²K)  
Vinduer: 0,8 W/(m²K) med en g-værdi på 0,56. Dog vil vinduespartiet i den lille multisal have en lavere g-værdi på 0,40, da disse vinduer er translucente.

LINJETAB:

Ydervæggsfundament: 202 m - Ψ = 0,05 W/mK  
Kældervæggsfundament: 200 m - Ψ = 0,05 W/mK  
Samling omkring vinduer og døre: 1.131 m - Ψ = 0,03 W/mK

UOPVARMET PARKERINGSKÆLDER:

Bruttoareal: 1.520 m²  
Kældervæg mod parkeringskælder: 360 m² med en U-værdi på 0,12 W/(m²K)  
Etagedskillelse mod parkeringskælder: 1.430 m² med en U-værdi på 0,07 W/(m²K)  
Terrændæk: 1.430 m² med en U-værdi på 0,05 W/(m²K)  
Kældervæg mod jord: 600 m² med en U-værdi på 0,12 W/(m²K)

Parkeringskælderen ventileres naturligt.

At den uopvarmede parkeringskælder medtages i beregningerne, giver en temperaturfaktor b på 0,5 til de konstruktioner, der vender ud mod denne.

OP

NED

Anvendelse: Gulv mod uopvarmet rum, nedadrettet varmestøm

	Producent	Navn	Tyktelse [m], antal	Lambda [W/(m·K)]	G [m <sup>2</sup> ·K/W]	R [m <sup>2</sup> ·K/W]
R	1	Rør				0,17
	Generiske Materialer	Beton, medium densitet 2000 kg/m <sup>3</sup>	0,220	1,420	0,15	
F	2	Rockwool A/S		0,145	0,034	4,26
	Luftspalte	Super A-Batts				
F	3	Rockwool A/S		0,145	0,034	4,26
	Luftspalte	Niveau 0, dL <sup>2</sup> = 0,00 W/(m <sup>2</sup> ·K)				
F	4	Rockwool A/S		0,145	0,034	4,26
	Luftspalte	Niveau 0, dL <sup>2</sup> = 0,00 W/(m <sup>2</sup> ·K)				
F	5	Rockwool A/S		0,000	0,170	0,00
	Luftspalte	Super A-Batts				
R	6	Generiske Materialer		0,025	0,081	0,31
	PE-folie (hæftet fast), 0,15 mm					
R		Tælselin, 25 mm				0,17
			0,680			13,60

Q er ikke inkluderet i beregningen  
Byggematerialernes fysiske egenskaber er grupperet i 5 kvalitetsklasser. Disse klasser er:  
A: Data er indtastet og verificeret af producenten eller leverandøren. Data er underlagt kontinuerlig tredjepartskontrol.  
B: Data er indtastet og verificeret af producenten eller leverandøren. Data er certificeret af tredjepart.  
C: Data er indtastet og verificeret af producenten eller leverandøren.  
D: Data er indtastet af BuildDesk uden speciel aftale med producent, leverandør eller andre.  
E: Data er indtastet af BuildDesk programmet uden speciel aftale med producent, leverandør eller andre.

U-værdikorrektion i henhold til DS 418  
Korrektion for luftspalter dL<sub>g</sub> = 0,000 W/(m<sup>2</sup>·K)

$$U = 1 / 13,60 + 0,000 = 0,07 \text{ W/(m}^2\text{·K)}$$

INDE

UDE

Anvendelse: Gulv mod jord

	Producent	Navn	Tyktelse [m], antal	Lambda [W/(m·K)]	G [m <sup>2</sup> ·K/W]	R [m <sup>2</sup> ·K/W]
R	1	Rør		0,120	2,100	0,06
	Generiske Materialer	Beton, høj densitet 2400 kg/m <sup>3</sup>				
F	2	Generiske Materialer		0,000	0,034	17,65
	Luftspalte	Niveau 0, dL <sup>2</sup> = 0,00 W/(m <sup>2</sup> ·K)				
F	3	Kapillartrykdrænde lag		0,200	0,000	0,27
	Generiske Materialer	Sten m.m. Ø 4 mm, kapillartrykdrænde lag				
R		Lambda foretaget		0,747		1,02
			0,920			19,64

Q er ikke inkluderet i beregningen  
Byggematerialernes fysiske egenskaber er grupperet i 5 kvalitetsklasser. Disse klasser er:  
A: Data er indtastet og verificeret af producenten eller leverandøren. Data er underlagt kontinuerlig tredjepartskontrol.  
B: Data er indtastet og verificeret af producenten eller leverandøren. Data er certificeret af tredjepart.  
C: Data er indtastet og verificeret af producenten eller leverandøren.  
D: Data er indtastet af BuildDesk uden speciel aftale med producent, leverandør eller andre.  
E: Data er indtastet af BuildDesk programmet uden speciel aftale med producent, leverandør eller andre.

U-værdikorrektion i henhold til DS 418  
Korrektion for luftspalter dL<sub>g</sub> = 0,000 W/(m<sup>2</sup>·K)

$$U = 1 / 19,64 + 0,000 = 0,05 \text{ W/(m}^2\text{·K)}$$

UDE

INDE

Anvendelse: Fladt tag

	Producent	Navn	Tyktelse [m], antal	Lambda [W/(m·K)]	G [m <sup>2</sup> ·K/W]	R [m <sup>2</sup> ·K/W]
R	1	Rør		0,070	1,200	0,08
	Generiske Materialer	Tagpap				
F	2	Rockwool A/S		0,003	0,230	0,01
	Luftspalte	Murbrande / Fastgørelse				
F	3	Rockwool A/S		0,000	0,034	14,71
	Luftspalte	Polyethylen, ekspanderet 34				
R	4	Generiske Materialer		0,300	1,680	0,18
	Beton	Beton, medium densitet 2200 kg/m <sup>3</sup>				
R			0,804			10,05

Q er ikke inkluderet i beregningen  
Byggematerialernes fysiske egenskaber er grupperet i 5 kvalitetsklasser. Disse klasser er:  
A: Data er indtastet og verificeret af producenten eller leverandøren. Data er underlagt kontinuerlig tredjepartskontrol.  
B: Data er indtastet og verificeret af producenten eller leverandøren. Data er certificeret af tredjepart.  
C: Data er indtastet og verificeret af producenten eller leverandøren.  
D: Data er indtastet af BuildDesk uden speciel aftale med producent, leverandør eller andre.  
E: Data er indtastet af BuildDesk programmet uden speciel aftale med producent, leverandør eller andre.

U-værdikorrektion i henhold til DS 418  
Korrektion for luftspalter dL<sub>g</sub> = 0,000 W/(m<sup>2</sup>·K)

$$U = 1 / 15,05 + 0,000 = 0,07 \text{ W/(m}^2\text{·K)}$$

UDE

INDE

Anvendelse: Ydervæg

	Producent	Navn	Tyktelse [m], antal	Lambda [W/(m·K)]	G [m <sup>2</sup> ·K/W]	R [m <sup>2</sup> ·K/W]
R	1	Rør		0,025	160,000	0,13
	Generiske Materialer	Aluminium				
F	2	Rockwool A/S		0,060	0,000	0,400
	Luftspalte	Vertikal hullrum				
F	3	Rockwool A/S		0,100	0,037	2,70
	Luftspalte	Rustfæst stål e 4mm S8, m <sup>2</sup>				
F	4	Rockwool A/S		0,100	0,034	2,70
	Luftspalte	Niveau 0, dL <sup>2</sup> = 0,00 W/(m <sup>2</sup> ·K)				
F	5	Rockwool A/S		0,100	0,037	2,70
	Luftspalte	Murbrande / Fastgørelse				
F	6	Rockwool A/S		0,100	0,037	2,70
	Luftspalte	Vertikal hullrum				
R		Beton, høj densitet 2400 kg/m <sup>3</sup>		0,180	2,100	0,09
			0,565			8,48

Q er ikke inkluderet i beregningen  
Byggematerialernes fysiske egenskaber er grupperet i 5 kvalitetsklasser. Disse klasser er:  
A: Data er indtastet og verificeret af producenten eller leverandøren. Data er underlagt kontinuerlig tredjepartskontrol.  
B: Data er indtastet og verificeret af producenten eller leverandøren. Data er certificeret af tredjepart.  
C: Data er indtastet og verificeret af producenten eller leverandøren.  
D: Data er indtastet af BuildDesk uden speciel aftale med producent, leverandør eller andre.  
E: Data er indtastet af BuildDesk programmet uden speciel aftale med producent, leverandør eller andre.

U-værdikorrektion i henhold til DS 418  
Korrektion for mekanisk fastgørelse dL<sub>f</sub> = 0,015 W/(m<sup>2</sup>·K)

$$U = 1 / 8,48 + 0,015 + 0,000 = 0,13 \text{ W/(m}^2\text{·K)}$$

UDE

INDE

Anvendelse: Fladt tag

	Producent	Navn	Tyktelse [m], antal	Lambda [W/(m·K)]	G [m <sup>2</sup> ·K/W]	R [m <sup>2</sup> ·K/W]
R	1	Rør		0,030	1,680	0,04
	Generiske Materialer	Beton, medium densitet 2200 kg/m <sup>3</sup>				
F	2	Tagpap		0,003	0,230	0,01
	Generiske Materialer	Tagpap				
F	3	Generiske Materialer		0,003	0,230	0,01
	Luftspalte	Polyethylen, ekspanderet 36				
F	4	Generiske Materialer		0,300	0,034	6,33
	Luftspalte	Niveau 0, dL <sup>2</sup> = 0,00 W/(m <sup>2</sup> ·K)				
F	5	Generiske Materialer		0,050	0,000	0,400
	Luftspalte	Trapezplade				
F	6	Rockwool A/S		0,045	0,034	1,32
	Luftspalte	Super A-Lufbatts 1000*560				
F	7	Rockwool A/S		0,045	0,034	1,32
	Luftspalte	Niveau 0, dL <sup>2</sup> = 0,00 W/(m <sup>2</sup> ·K)				
F	8	Rockwool A/S		0,045	0,034	1,32
	Luftspalte	Super A-Lufbatts 1000*560				
F	9	Rockwool A/S		0,045	0,034	1,32
	Luftspalte	Niveau 0, dL <sup>2</sup> = 0,00 W/(m <sup>2</sup> ·K)				
F	10	Rockwool A/S		0,045	0,034	1,32
	Luftspalte	Super A-Lufbatts 1000*560				
F	11	Generiske Materialer		0,000	0,170	0,00
	Luftspalte	Niveau 0, dL <sup>2</sup> = 0,00 W/(m <sup>2</sup> ·K)				
F	12	Generiske Materialer		0,013	0,250	0,05
	Luftspalte	PE-folie (hæftet fast), 0,15 mm				
R	13	Generiske Materialer		0,013	0,250	0,05
	Luftspalte	Gips, 13 mm				
R			0,442			0,10
			13,92			13,92

Q er ikke inkluderet i beregningen  
Byggematerialernes fysiske egenskaber er grupperet i 5 kvalitetsklasser. Disse klasser er:  
A: Data er indtastet og verificeret af producenten eller leverandøren. Data er underlagt kontinuerlig tredjepartskontrol.  
B: Data er indtastet og verificeret af producenten eller leverandøren. Data er certificeret af tredjepart.  
C: Data er indtastet og verificeret af producenten eller leverandøren.  
D: Data er indtastet af BuildDesk uden speciel aftale med producent, leverandør eller andre.  
E: Data er indtastet af BuildDesk programmet uden speciel aftale med producent, leverandør eller andre.

U-værdikorrektion i henhold til DS 418  
Korrektion for luftspalter dL<sub>g</sub> = 0,000 W/(m<sup>2</sup>·K)

$$U = 1 / 13,92 + 0,000 = 0,07 \text{ W/(m}^2\text{·K)}$$

UDE

INDE

Anvendelse: Ydervæg

	Producent	Navn	Tyktelse [m], antal	Lambda [W/(m·K)]	G [m <sup>2</sup> ·K/W]	R [m <sup>2</sup> ·K/W]
R	1	Rør		0,070	1,200	0,08
	Generiske Materialer	Beton, medium densitet 1800 kg/m <sup>3</sup>				
F	2	Rockwool A/S		0,100	0,034	2,94
	Luftspalte	Murbrande / Fastgørelse				
F	3	Rockwool A/S		0,100	0,034	2,94
	Luftspalte	Rustfæst stål e 4mm S8, m <sup>2</sup>				
F	4	Rockwool A/S		0,100	0,034	2,94
	Luftspalte	Niveau 0, dL <sup>2</sup> = 0,00 W/(m <sup>2</sup> ·K)				
F	5	Rockwool A/S		0,100	0,034	2,94
	Luftspalte	Super A-Murbatts				
R		Beton, medium densitet 1800 kg/m <sup>3</sup>		0,180	1,200	0,13
			0,580			0,15

Q er ikke inkluderet i beregningen  
Byggematerialernes fysiske egenskaber er grupperet i 5 kvalitetsklasser. Disse klasser er:  
A: Data er indtastet og verificeret af producenten eller leverandøren. Data er underlagt kontinuerlig tredjepartskontrol.  
B: Data er indtastet og verificeret af producenten eller leverandøren. Data er certificeret af tredjepart.  
C: Data er indtastet og verificeret af producenten eller leverandøren.  
D: Data er indtastet af BuildDesk uden speciel aftale med producent, leverandør eller andre.  
E: Data er indtastet af BuildDesk programmet uden speciel aftale med producent, leverandør eller andre.

U-værdikorrektion i henhold til DS 418  
Korrektion for mekanisk fastgørelse dL<sub>f</sub> = 0,015 W/(m<sup>2</sup>·K)

$$U = 1 / 9,20 + 0,015 + 0,000 = 0,12 \text{ W/(m}^2\text{·K)}$$

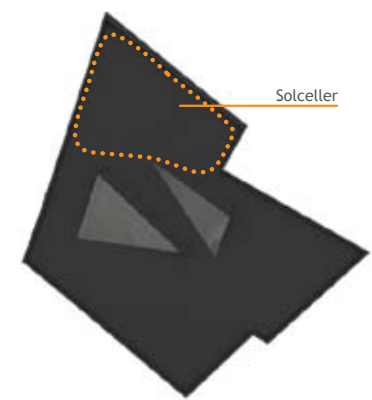


VENTILATION:

Bygningen er delt op i flere zoner under ventilation, da der stilles forskellige krav til luftmængden.

	AREAL	qm, vinter	qm, sommer	qn, sommer	qn, nat
	[m²]	[l/s m²]	[l/s m²]	[l/s m²]	[l/s m²]
Bibliotek stuen + bogdepot	372	0,9	0,9	1,4	0,5
Administration	54	0,8	0,8	1,4	0,5
"Hot-spot"	83	1,0	1,0	1,4	0,5
Multisal, lille	234	2,1	2,1	2,2	0,8
Pedelkontor	35	0,5	0,5	1,4	0,5
Bibliotek 1. sal	354	0,9	0,9	1,6	0,6
Pesonaleophold, bibliotek	38	1,1	1,1		
Administration, bibliotek	50	0,7	0,7	1,6	0,6
Café køkken	51	0,7	0,7	1,6	0,6
Personaleophold café + op- hold kunstnere	53	0,8	0,8	1,6	0,6
Multisal, stor	354	2,5	2,5	3,5	1,2
Bibliotek 2. sal	354	0,9	0,9	1,9	0,7
Læsesal	38	1,5	1,5		
Mødelokale 1	50	1,9	1,9	1,6	0,6
Mødelokale 2	30	2,4	2,4	1,7	0,6
Mødelokale 3	30	2,4	2,4	1,6	0,6
Mødelokale 4	35	2,4	2,4	1,6	0,6
Mødelokale 5	40	2,7	2,7	1,6	0,6
Mødelokale 6	65	2,3	2,3	1,8	0,6
Mødelokale 7	95	2,2	2,2	1,8	0,6
Mødelokale 8	132	2,1	2,1	2,1	0,8
Atrium	1.426	0,7	0,7	1,5	0,5
Toiletter	172	2,4	2,4		
Omk/bad	10	2,0	2,0		
Teknik + depot	583	0,3	0,3		

Ventilationsbehov på baggrund af BR08. Bruges ved beregning 1



Orientering	Vest	V-SV	S-SV	Syd	S-SØ	Ø-SØ	Øst
Hældning							
0°	86	86	86	86	86	86	86
15°	84	89	93	94	93	90	85
30°	81	90	97	99	97	91	82
45°	77	89	97	100	98	90	79
60°	72	85	93	97	94	86	73
75°	65	77	86	89	86	78	66
90°	57	67	75	77	75	68	58

[SOL 1000 2005, s. 116]

Ventilationsbehovet sommer og vinter sættes til det samme for at sikre bedst mulig komfort.

Om sommeren sættes den naturlige ventilation i brugstiden til et luftskifte på  $1,4 \text{ h}^{-1}$  for rum med ventilationsåbninger.

Den naturlige natventilation om sommeren sættes til  $0,5 \text{ h}^{-1}$  for rum med ventilationsåbninger.

Infiltration:  $0,1 \text{ l/s m}^2$  - bygningen er meget tæt.

Indblæsningstemperatur:  $18^\circ\text{C}$

Temperaturvirkningsgraden,  $n_{\text{vgv}}$ : 0,85

SEL:  $2 \text{ kJ/m}^3$

### INTERNT VARMETILSKUD:

Personer:  $4,0 \text{ W/m}^2$

Apparatur:  $6,0 \text{ W/m}^2$

Det antages, at der ikke vil være apparaturer tændt om natten.

[SBI 213, s.60]

### BELYSNING:

Hele bygningen regnes som én zone, da der stort set vil være samme belysningsbehov.

El-effekt til almenbelysning i brugstiden:  $3 \text{ W/m}^2$

Belysningsniveau: 200 lux

DF: 2 %

Dagslysstyring: K - kontinuert automatisk regulering efter dagslyset i zonen

Effekt til arbejdslamper i brugstiden:  $1 \text{ W/m}^2$

Effekt til anden belysning i brugstiden:  $1 \text{ W/m}^2$

Der er ikke afsat effekt til belysning udenfor åbningstiden.

### VARMEFORDELINGSANLÆG, GULVVARME:

Fremløbstemperatur:  $35^\circ\text{C}$

Returløbstemperatur:  $20^\circ\text{C}$

Anlægstype: 2 streng

Behovsstyret pumpe:

$P_{\text{nom}}$ : 75 W

$F_p$ : 0,6

Informationer om behovsstyret pumpe stammer fra katalog data i Build Desk

### VARMT VAND:

Forbrug:  $100 \text{ l/år pr. m}^2$  etageareal

Det antages, at der er 150 m rør til frem- og returløb af varmt vand i bygningen med et transmissionstab  $0,15 \text{ W/mK}$ .

Informationer om fjernvarmeveksleren stammer fra katalog data i Build Desk

Norminel effekt: 55 kW

Varmetab:  $0,8 \text{ W/k}$

### SOLCELLER:

Bygningens tagflade kan anvendes til at fange solens stråler. Den nordlige del af taget, over biblioteket, vil ikke blive skygget af de omkringliggende bygninger i løbet af dagen. Derfor er der valgt at placere solceller på denne del. Der er valgt solceller frem for solfangere. Solfangerne er billigere at anskaffe end solcellerne, men da solcellerne producerer strøm, som i energiforbruget svarer til en faktor 2,5, vil dette påvirke behovet for at købe energi i langt højere grad (elforbruget multipliceres med en faktor 2,5, da det anslås, at el er 2,5 gange så miljøbelastende at producere end varme).

Panelareal:  $460 \text{ m}^2$

Orientering: syd

Hældning:  $13^\circ$

## RESULTAT

Energirammen for kulturhuset uden tillæg er:

Energirammen	95,4 kWh/m <sup>2</sup> år
Energiklasse 2	70,3 kWh/m <sup>2</sup> år
Energiklasse 1	50,2 kWh/m <sup>2</sup> år

[BR 08 7.2.4.2]

## ENERGIBEREKNING 1

Energibehovet for bygningen, med ventilation i henhold til myndighedskravene, vil være 50,1 kWh/m<sup>2</sup> år. Bygningen er derfor en energiklasse 1 bygning.

Energibehovet er fordelt på følgende:

Varmer: 9,3 kWh/m<sup>2</sup> år

El til bygningsdrift: 23,6 (x2,5) kWh/m<sup>2</sup> år

Netto behov:

Rumopvarmning: 2,5 kWh/m<sup>2</sup> år

Varmt bургsvand: 6,8 kWh/m<sup>2</sup> år

Køling: 0,0 kWh/m<sup>2</sup> år

Udvalgte elbehov:

Belysning: 11,8 kWh/m<sup>2</sup> år

Opvarmning af rum: 0,0 kWh/m<sup>2</sup> år

Opvarmning af vbv: 0,0 kWh/m<sup>2</sup> år

Varmepumpe: 0,0 kWh/m<sup>2</sup> år

Ventilatorer: 11,8 kWh/m<sup>2</sup> år

Pumper: 0,0 kWh/m<sup>2</sup> år

Køling: 0,0 kWh/m<sup>2</sup> år

**Totalt elforbrug: 59,9 kWh/m<sup>2</sup> år**

Fra aktive strategier ydes der fra solceller:

Solceller: 7,3 kWh/m<sup>2</sup> år

Da el tæller som en faktor 2,5 svarer tilskuddet fra solceller til en reduktion i energibehovet på 18,25 kWh/m<sup>2</sup> om året. Fjernes solceller i energiregnskabet, vil energibehovet være på 68,3 kWh/m<sup>2</sup> år, og bygningen vil være en energiklasse 2 bygning.

I henhold til Bygningsreglementet 08, 7.2.1 stk.7 må det dimensionerede transmissionstab for bygningen ekskl. vinduer og døre ikke overstige 8 W/m<sup>2</sup>. For den pågældende bygning er transmissionstab udregnet til 3,2 W/m<sup>2</sup>.

Det kan diskuteres, om denne beregning har de rigtig forudsætninger i henhold til ventilationsraterne, da der, som tidligere nævnt, ikke er noget specifikt krav til denne form for bygning, men at *"for andre rum end de i stk. 1 og 2 nævnte skal ventilationens dimensionering godkendes af kommunalbestyrelsen under hensyn til rummets størrelse og anvendelse."*[BR 08 6.3.1.3. stk. 3]

Brugstiden er for bygningen sat til 116 timer pr uge i tidsrummet 8 morgen til 3 nat. Programmet beregner da ud fra disse informationer, som om hele bygningen vil være i brug i dette tidsrum, men sådan vil det ikke være i praksis. Multisalene vil primært være i brug om aftenen og biblioteket primært i dagtimerne. Det vil betyde, at el-behovet til belysning formentligt vil kunne mindskes.



## ENERGIBEREGNING 2

Denne energiberegning er en gengivelse af ovenstående beregning på nær af ventilationsraterne.

	<b>qm, vinter</b> [l/s m <sup>2</sup> ]	<b>qm, sommer</b> [l/s m <sup>2</sup> ]
Bibliotek stuen + bogdepot	1,7	1,7
Administration	1,4	1,4
"Hot-spot"	1,8	1,8
Multisal, lille	4,3	4,3
Pedelkontor	1,0	1,0
Bibliotek 1. sal	1,8	1,8
Pesonaleophold, bibliotek	1,9	1,9
Administration, bibliotek	1,3	1,3
Café køkken	1,4	1,4
Personaleophold café + ophold kunstnere	1,4	1,4
Multisal, stor	6,1	6,1
Bibliotek 2. sal	1,8	1,8
Læsesal	2,5	2,5
Mødelokale 1	3,3	3,3
Mødelokale 2	4,2	4,2
Mødelokale 3	4,2	4,2
Mødelokale 4	4,2	4,2
Mødelokale 5	4,6	4,6
Mødelokale 6	4,0	4,0
Mødelokale 7	3,9	3,9
Mødelokale 8	3,7	3,7
Atrium	1,3	1,3
Toiletter	2,4	2,4
Omk/bad	2,0	2,0
Teknik + depot	0,3	0,3

Ventilationsbehov på baggrund af den sensoriske forurening. Bruges ved beregning 2. Den naturlige sommer og natventilation er ens for begge beregninger

Energibehovet for bygningen med ventilation i henhold til den sensoriske forurening, som vil sikre et indeklima i henhold til kategori B, vil være 79,0 kWh/m<sup>2</sup> år. Bygningen overholder energirammen. Dette er stadig med bidrag fra solceller. Fjernes bidraget fra solceller, vil energibehovet være 97,1 kWh/m<sup>2</sup> år. Det overskrider energirammen på 95,4 kWh/m<sup>2</sup> år. Men med et tillæg for øget brugstid vil energirammen kunne overholdes.

Energibehovet er fordelt på følgende:

Varme: 12,6 kWh/m<sup>2</sup> år

El til bygningsdrift: 33,8 (x2,5) kWh/m<sup>2</sup> år

Netto behov:

Rumopvarmning: 5,7 kWh/m<sup>2</sup> år

Varmt bургsvand: 6,8 kWh/m<sup>2</sup> år

Køling: 0,0 kWh/m<sup>2</sup> år

Udvalgte elbehov:

Belysning: 11,8 kWh/m<sup>2</sup> år

Opvarmning af rum: 0,0 kWh/m<sup>2</sup> år

Opvarmning af vbv: 0,0 kWh/m<sup>2</sup> år

Varmpumpe: 0,0 kWh/m<sup>2</sup> år

Ventilatorer: 22,0 kWh/m<sup>2</sup> år

Pumper: 0,1 kWh/m<sup>2</sup> år

Køling: 0,0 kWh/m<sup>2</sup> år

**Totalt elforbrug: 70,2 kWh/m<sup>2</sup> år**

Det som primært er med til at forøge bygningens energibehov, er den ekstra elektricitet, der skal bruges til at drive ventilatorerne i bygningen. Ventilationsraterne er mere end fordoblet, hvilket også betyder, at mere af varmen fra den interne varmebelastning bortventileres, og derved øges behovet for rumopvarmning via et øget ventilationstab.

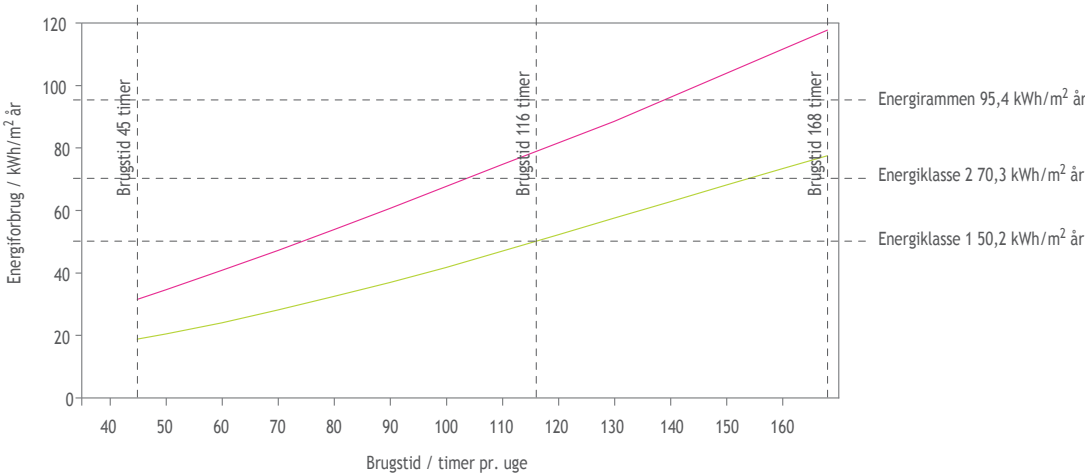
Ved at øge ventilationsmængderne sikrer man en bedre atmosfærisk komfort i bygningen. Spørgsmålet er så, hvor meget man så - som evt. bygherre - vil ofre økonomisk for sikre denne komfort? Vælges der at dimensionere ud fra CO<sub>2</sub>-niveauet, vil energibehovet være 63,1 kWh/m<sup>2</sup> år, og bygningen vil være en energiklasse 2 bygning.

	<b>qm, sommer og vinter</b> [l/s m <sup>2</sup> ]
Bibliotek stuen + bogdepot	1,1
Administration	0,6
"Hot-spot"	1,0
Multisal, lille	3,9
Pedelkontor	0,3
Bibliotek 1. sal	1,1
Pesonaleophold, bibliotek	1,1
Administration, bibliotek	0,5
Café køkken	0,7
Personaleophold café + ophold kunstnere	0,6
Multisal, stor	6,1
Bibliotek 2. sal	1,1
Læsesal	1,8
Mødelokale 1	2,6
Mødelokale 2	3,4
Mødelokale 3	3,4
Mødelokale 4	3,4
Mødelokale 5	3,9
Mødelokale 6	3,3
Mødelokale 7	3,2
Mødelokale 8	2,9
Atrium	0,6
Toiletter	2,4
Omk/bad	2,0
Teknik + depot	0,3

# PROCES BRUGSTID

I bygninger, hvor der er et øget behov for belysning, ventilation, varmtvandsforbrug eller brugstid, er det muligt at få et tillæg til energiramme [SBI 213, s. 13]. Disse tillæg gør sig dog ikke gældende for energiklasserne, men det kan være interessant at undersøge brugstidens indflydelse på energibehovet.

I henhold til SBI-anvisning 213, gives tillægget for øget brugstid, hvis denne er mere end 45 timer pr. uge. Studiet vil derfor undersøge energibehovets forøgelse med en brugstid fra 45 til 168 timer pr. uge.



Af grafen fremgår det, at energiforbruget stiger som brugstiden øges. Når brugstiden øges, vil flere af timeren ligge i perioder, hvor der er brug for lys. Det vil give et større belysningsbehov, som påvirker energiforbruget, der stiger eksponentielt. Det har derfor en betydning, om de timer, hvor bygningen bruges, er i dag- eller nattetimerne. For beregning 1 overstiger energibehovet ikke energirammen på 95,4 kWh/m<sup>2</sup> år, mens det ved beregning 2 først sker ved en brugstid på 138 timer pr. uge. Den meget høje brugstid er derfor ikke noget problem, idet bygningens design og opbygning sikrer et meget lavt energibehov

## ISOLERING

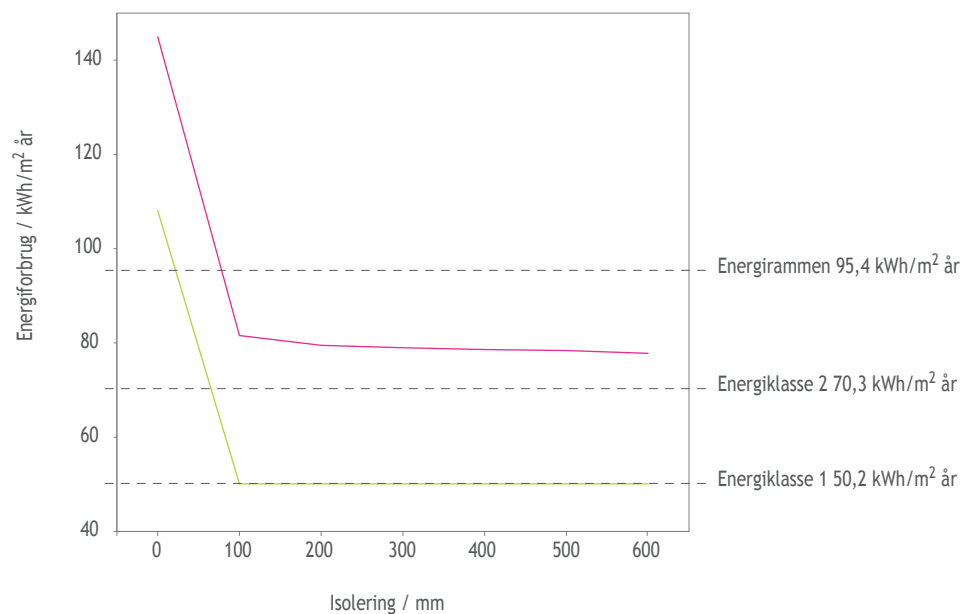
I dag, hvor der stilles meget høje krav til bygningers energibehov, er det interessant at undersøge, hvilken indflydelse en øget isoleringstykkelse har. Undersøgelsen foretages ved at ændre isoleringstykkelsen i den almindelige ydervæg.

Det fremgår, at for beregning 1 ændrer energibehovet sig ikke ved at anvende mere end 100 mm isolering. Ved beregning 2 har isoleringstykkelsen større betydning, men ved at øge isoleringsmængde til mere end 100 mm, påvirkes energibehovet ikke nævneværdig. Der skal dog tages forbehold for, at bygningen i forvejen er optimeret, og derfor har et meget lavt varmebehov, hvilket mindsker den øgede mængde isolerings betydning.

Det kan dog konkluderes, at det at forøge mængden af isolering, ikke altid er nok til at opnå et lavt energibehov. Det er vigtigt at optimere bygningen på andre områder.

## OPSAMLING

Med det endelige bygningsdesign er der opnået en bygning, som har et meget lavt energibehov i forhold til den meget høje brugstid. Den væsentlige del af energibehovet udgøres af elektricitet og derunder belysning. Med de eksisterende former for belysningstyper vil det være svært at nedbringe energibehovet til belysning nævneværdigt.





# BSIM SIMULERING

Formålet med at opbygge en del af bygningen i BSim er at undersøge indeklimaet. Meget ofte anvendes programmet til at eftervise, at det opnåede indeklima overholder de opstillede krav, som i dette projekt er antallet af timer over 26°C og 27°C, samt at se om CO<sub>2</sub> niveauet holdes under de 1.010 ppm, som er opstillet i Kravspecifikation til indeklimaet (Appendiks C). Programmet kan også anvende til at beregne energiforbrug, men det kræver, at der modelleres et repræsentativt udsnit af bygningen.

I denne simulering er det valgt at anvende BSim til at undersøge, hvorledes indeklimaet i den lille multisal påvirkes af forskellige belastninger. Rummet kan anvendes til flere forskellige funktioner - udstilling, foredrag og koncert - og vil derfor i kortere perioder være højt belastet, mens det på andre tidspunkter over en længere periode vil være meget lavt belastet. Følgende scenarier vil blive undersøgt:

- \_ Scenarium 1 - lav belastning mellem kl. 10-18, høj belastning mellem kl. 18-24; temperaturen og CO<sub>2</sub> niveauet undersøges for både sommer og vinter.
- \_ Scenarium 2 - tager udgangspunkt i scenarium 1, men med integreret solafskærmning.
- \_ Scenarium 3 - tager udgangspunkt i scenarium 1, men med øget volumenstrøm.
- \_ Scenarium 4 - tager udgangspunkt i scenarium 1, men den mekaniske ventilation frakobles for at undersøge effektiviteten af den naturlige ventilation.
- \_ Scenarium 5 - tager udgangspunkt i scenarium 1, men i stedet for lav belastning i tidsrummet kl. 10-18, antages det at der vil være middel belastning i tidsrummet kl. 10-14.

## MODEL

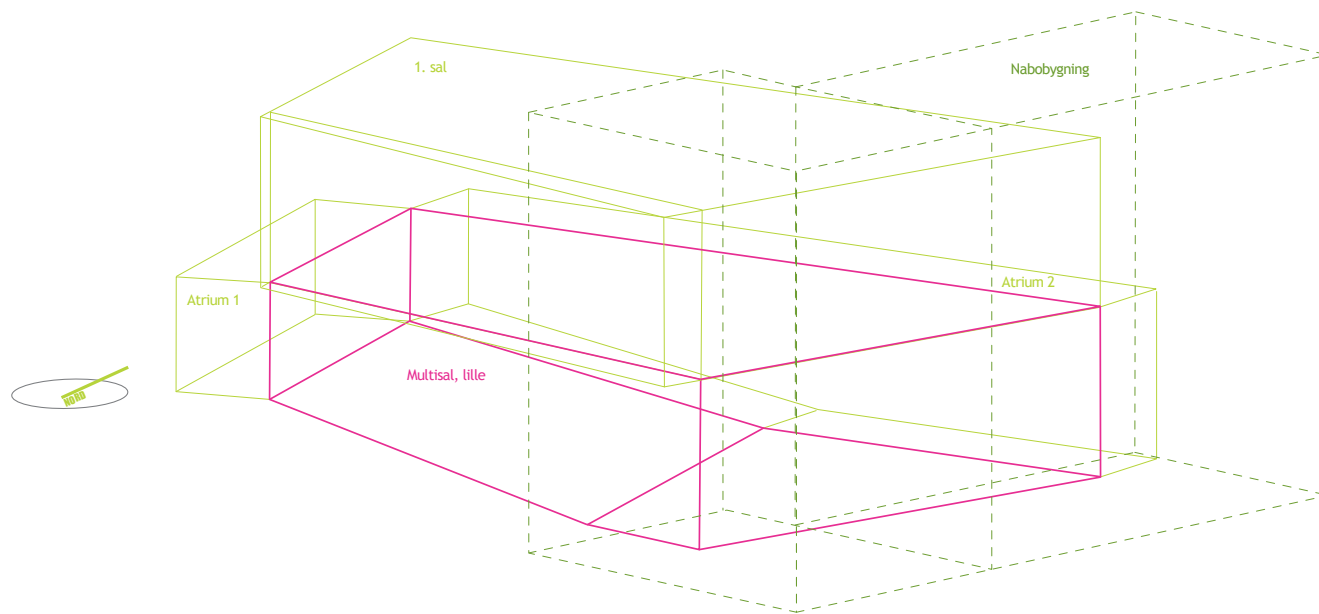
Ved simulering undersøges en del af bygningen - den lille multisal, der er placeret i den sydlige del af bygningen. Rummet har facade mod sydøst og sydvest. Udover multisalen består modellen af de omkringliggende rum (fiktive zoner) - atrium på de indvendige sider og den overliggende etage. Den overliggende etage krænger ud over multisalens sydvestlige facade. Denne udkrænkning er lavet i form af en ekstern bygning. Multisalen har et vindue på 57 m<sup>2</sup> i den sydvestvendte facade og et vindue på 8,3 m<sup>2</sup> i den sydøstvendte facade. Mod sydøst er nabobygningen medtaget, idet den vil skærme for solindfaldet i løbet af dagen.

Modellen, der opbygges i Bsim, forenkles, da programmet sætter begrænsninger for den geometri, der kan modelleres. De små ændringer, der laves, vil ikke påvirke de endelige resultater.

Det vigtigste er at bibeholde et overfladeareal, da transmissionstab og solindfald på og gennem overfladen har stor betydning for indeklimaet. Af ændringer kan nævnes, at gangarealet er skrånet sammen med sideområdet, ligesom sceneområdet ikke er hævet over gulvniveau.

Modellen i Bsim er opbygget således: Multisalen er placeret i sin egen termiske zone. Bruttovolumen for salen er 1.457 m<sup>3</sup>, nettovolumen 1.127 m<sup>3</sup> og nettoarealet 240 m<sup>2</sup>.

Inputtene, som anvendes i opbygningen af modellen, tager udgangspunkt i Be06 beregningen.



## SYSTEMER

### TIDSANGIVELSER

Til de forskellige systemer i BSim angives en tid, for hvilke systemerne skal virke:

<b>ALTID</b>	Hele året, alle dage, alle timer.
<b>UDSTILLING-PERS</b>	Hele året, alle dage, kl. 10-18
<b>HVER AFTEN</b>	Hele året, alle dage, kl. 18-24
<b>VENT-TID-UDSTILLING</b>	Hele året, alle dage, kl. 9-19
<b>VENT-TID-HVER AFTEN</b>	Hele året, alle dage, kl. 17-1

Det antages, at kulturhuset har åbent hver dag hele året.

### BELASTNINGSPROFIL

Til dele af systemerne er der tilknyttet en belastningsprofil.

<b>ALTID</b>	100% kl. 0-24
<b>UDSTILLING-PERS</b>	5% kl. 10-18
<b>UDSTILLING</b>	100% kl. 10-18
<b>HVER AFTEN</b>	100% kl. 18-24
<b>INFILTRATION UDENFOR BRUGSTID</b>	69% kl. 0-24



## SYSTEMER

Skemaet beskriver, hvordan de forskellige systemer og profiler i BSIm som udgangspunkt er kombineret, og hvilke værdier der er tilknyttet de forskellige kontrolmuligheder.

SYSTEM	BESKRIVELSE	TIDSPLAN	
		Regulering	Tidsangivelse
P e r s o n l a s t (people load)	120 personer Heat gen (pr. pers): 0,16 kW	Udstilling-pers Hver aften	Udstilling Hver aften
Udstyr (equipment)	Heatload: 0,1 kW (2 projektorer) Part to air: 0,5	Udstilling Hver aften	Udstilling Hver aften
B e l y s n i n g (lighting)	Task lighting: 0,0 kW General lighting: 0,7 kW Gen. Lighting level: 200 lux Lighting Type: Fluorescent Solar Limit: 0,2 kW	Daylight control Desired level: 200 lux Control form: Continuous	Udstilling Hver aften
O p v a r m n i n g (heating)	MaxPow: 10 W/m² Fixed part: 0 Part to air: 0,8	FloorHeatCtrl Factor: 1 Set Point:22 °C Max surface temp: 37 °C Design Temp: -12 °C Min Pow: 0 W/m² Te Min: 16 °C	Altid
Infiltration (infiltration)	Basic air change: 0,09 h <sup>-1</sup> TmpFactor: 0 TmpPower: 0 WindFactor:	Udstilling Hver aften Altid	Udstilling Hver aften Altid
Ventilation (ventilation)	<b>Input:</b> Supply: 1,6 m³/s Pressure Rise: 900 Pa Total Eff.: 0,85 Part to Air: 0,9  <b>Output:</b> Return: 1,6 m³/s Pressure Rise: 900 Pa Total Eff.: 0,85 Part to Air: 0,9  <b>Recovery:</b> Max Heat Rec: 0,85 Min Heat Rec: 0 Max Cool Rec:0 Max Moist Rec: 0  <b>Heating coil:</b> Max Power: 25 kW	VAV Ctrl VAV max factor: 3 Min Inlet Temp: 19 °C Max Inlet Temp: 50 °C Setp Indoor: 22 °C  Night Cool Ctrl Part of nom. flow: 1 Setp Top: 21 °C Top - Te >: 3 °C Top - Setp >: 3 °C Min Inlet Air: 14 °C Air Hum.: 0,07 kg/kg Sensore Zone: Multisal	Vent-tid-udstilling Vent-tid-hver aften  Altid
Udluftning (venting)	Natural ventilation Basic AirChange: 0,5 h <sup>-1</sup> Max air change: 1 h <sup>-1</sup> Singel Sided	Venting Ctrl Set point: 22 °C Set point CO <sub>2</sub> : 700 ppm Factore: 1	Altid

## PERSONER

Personbelastningen vil være forskellig i løbet af dagen. Der vil være to forskellige aktivitets niveauer: 1,2 met og 1,6 met alt afhængig af hvilke funktioner, der foregår i salen.

Varmeafgivelse ved 1,2 met =  $58 \text{ W/m}^2 \cdot 1,7 \text{ m}^2 \cdot 1,2 \text{ met} = 0,12 \text{ kW}$

Varmeafgivelse ved 1,6 met =  $58 \text{ W/m}^2 \cdot 1,7 \text{ m}^2 \cdot 1,6 \text{ met} = 0,16 \text{ kW}$

Antallet af personer vil variere fra 10 til 120 personer, som er det maksimale antal.

Da der under systemet personbelastning, ikke kan regnes med forskelligt aktivitetsniveau i samme simulering, vil der knyttes en belastningsprofil til tidsperioden UDSTILLING-PERS for derved at opnå forskellige aktivitetsniveauer.

## UDSTYR

I den lille multisal vil der ikke være meget udstyr. Det antages, at der vil være to projektorer med en samlet effekt på 0,1 kW, som afgiver max 50% til luften.

## OPVARMNING

Det antages at rummet opvarmes ved gulvvarme ligesom resten af kulturhuset. Setpunktet for gulvvarmen er sat til  $22^\circ\text{C}$  i henhold til komforttemperaturerne (Appendiks C). Gulvvarmeanlægget antages at være tændt hele året, men vil slå fra, når udetemperaturen ( $T_e$  min) når  $16^\circ\text{C}$ .

## INFILTRATION

Der regnes med en infiltration på 0,13 liter/sek. pr.  $\text{m}^2$  opvarmet etageareal i brugstiden og med en infiltration på 0,09 liter/sek. pr.  $\text{m}^2$  opvarmet etageareal uden for brugstiden. [SBI 213, s. 56]

$$V_i = 0,13 \text{ l/s pr. m}^2 \cdot 239 \text{ m}^2 = 31 \text{ l/s} = 111 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$n = \frac{V_i}{V}$$

⇓

$$n = \frac{111 \text{ m}^3/\text{h}}{1127 \text{ m}^3} = 0,1 \text{ h}^{-1}$$

Det vil sige, at grundluftskeft for infiltrationen er  $0,1 \text{ h}^{-1}$ .

## BELYSNING

Belysningen i den lille multisal udgøres af en almen belysning på  $3 \text{ W/m}^2$ . Dette svarer til en effekt på 0,7 kW. Belysningen reguleres efter, at der som minimum skal opnås et belysningsniveau på 200 lux.

## VENTILATION

Da belastningen i multisal vil være meget varierende, er der valgt VAV (variable luftmængde) ventilationsaggregatet med indbygget varmegenvinding og lavenergiventilatorer, der via behovsstyring giver et energieffektivt ventilationssystem. Ventilationssystemet behovsstyres automatisk, således at regulering via  $\text{CO}_2$  og temperaturfølere tilpasser luftydelsen til den aktuelle belastning af rumluften svarende til antallet af personer i lokalerne.

Indblæsning og udsugning af luft er sat til 1,6 m<sup>3</sup>/s (ventilationsbehov er udregnet ved max belastning på 120 personer i henhold til modellens størrelse), hvilket giver en balanceret ventilation. VAV faktoren sættes til 3, hvilket betyder, at mængde af luft, der blæses ind og suges ud, kan forøges tre gange.

## **UDLUFTNING**

I multisalens facade er der i vinduespartierne integreret mindre ventilations åbninger. Da multisalen ligger ud til Nørrebrogade, er det ikke hensigtsmæssigt at lave større ventilationsåbninger i form vinduer, da støj og forurening fra gaden vil skabe problemer. Ventilationsåbningerne udgør 5% af vinduespartierne. Basisluftskiftet sættes til 0,5 h<sup>-1</sup> med et max luftskift på 1,0 h<sup>-1</sup>. På grund af åbningernes størrelse vil luftskiftet ikke være højere.

Da multisalen i perioder vil være højt belastet og andre perioder lavt belastet, vil den naturlige ventilation blive styret både efter temperatur og CO<sub>2</sub>-niveau. Setpunktet for den naturlige ventilation sættes til 22°C og setpunktet for CO<sub>2</sub> til 700 ppm.

## **AFSKÆRMNING**

Der vil som udgangspunkt ikke være afskærmning på vinduerne, da udkragningen fra den overliggende etage giver afskærmning.

## RESULTATER

### SCENARIOUM 1

Den indledende undersøgelse tager udgangspunkt i, at multisalen i tidsrummet kl. 10-18 vil blive brugt til udstilling. I denne periode vil der kun være få - op til max 12 personer - til stede af gangen. Fra klokken 18 og frem til midnat vil salen blive brugt til foredrag eller koncert med en personbelastning på 120 personer. I den sidstnævnte periode vil aktivitetsniveauet øges. Simulering antager, at denne belastning er gældende hver dag, hele året.

Af simuleringen fremgår det, at der henover året er 56 timer med en temperatur over 21°C og 23 timer med en temperatur over 27°C. Dette overholder kravene i designparameterne.

Timer > 26°C	56
Timer > 27°C	21
Timer < 19,9°C	545

Antallet af timer over 26°C og 27°C, samt under 19,9°C over hele året.

Ser man på den 1. august, som i simuleringen er årets varmeste dag, fremgår det, at den indvendige temperatur i hele den periode, hvor rummet bruges til udstilling, vil være lavere end den udvendige temperatur. Klokken 18, hvor belastningen øges markant, stiger temperaturen som resultat deraf, dog ikke exceptionelt meget. I takt med at udetemperaturen falder i løbet af aftenen, følger den indvendige temperatur med.

Hele dagen vil de indvendige temperaturer være meget høje og overstige komforttemperaturerne. For at afhjælpe dette problem, kan det muligvis hjælpe at integrere solafskærmning i glasparterne. Dette undersøges i scenarium 2.

Derudover har det en meget stor betydning, at det er årets varmeste dag. Ser man på dagen to dage før, den 30. juli, fremgår det, at den indvendige temperatur ikke på noget tidspunkt i løbet af dagen overstiger komforttemperaturerne. Derved er det tydeligt at se, hvor stor en indflydelse den udvendige temperatur om sommeren har på den indvendige temperatur.

Undersøges en vinterdag med samme belastning ses det, at den udvendige temperatur ikke påvirker den indvendige. Den øgede belastning fra kl. 18 påvirker heller ikke den indvendige temperatur. Den ligger i hele brugstiden støt på 22°C, som er setpunkt både for gulvvarmen og ventilationen.

Udover temperaturen er det interessant at undersøge, hvordan CO<sub>2</sub>-niveauet påvirkes hen over dagen. Der tages igen udgangspunkt i årets varmeste dag. Af grafen fremgår det, at der er en svag i stigning, idet multisalen åbnes kl. 10. Men ellers holdes det samme CO<sub>2</sub>-niveauet helt frem til kl. 18, hvor salen skifter funktion og belastning. Det påvirker CO<sub>2</sub>-niveauet kraftigt, og det stiger til over de tilladte 1.010 ppm i henhold til kategori B.

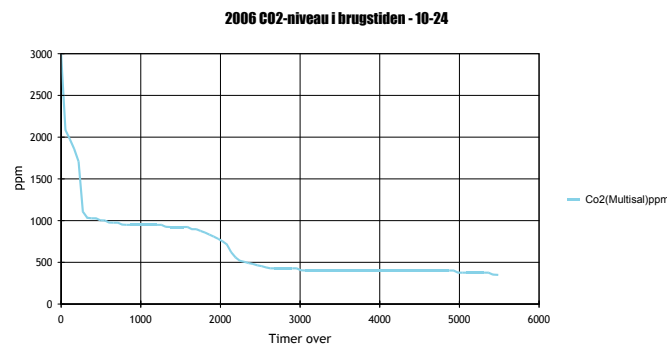
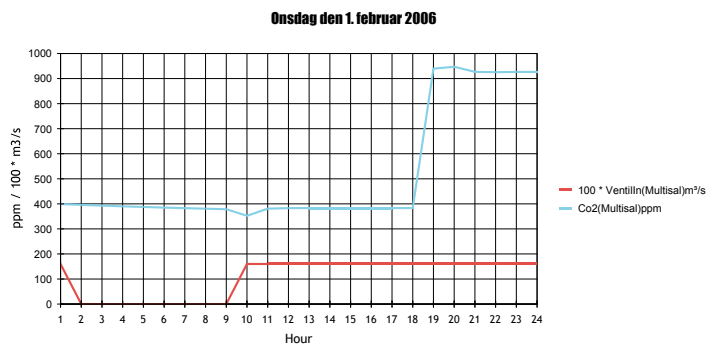
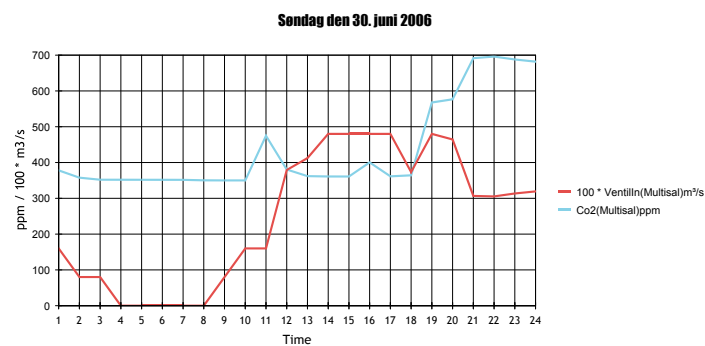
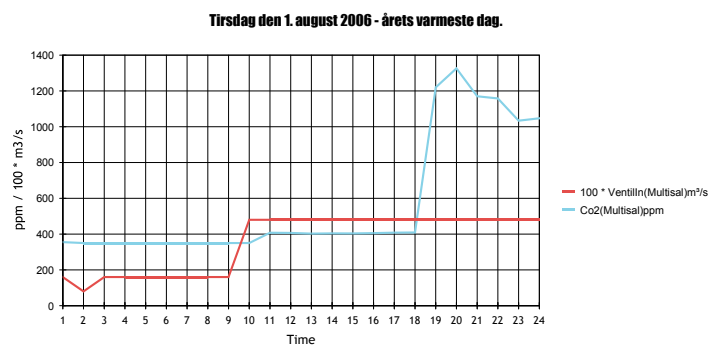
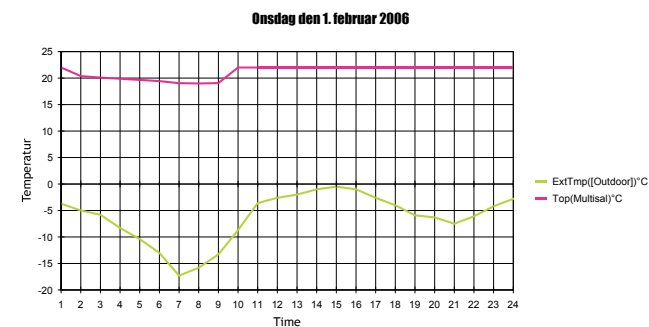
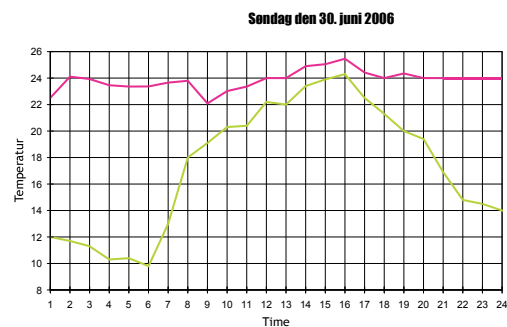
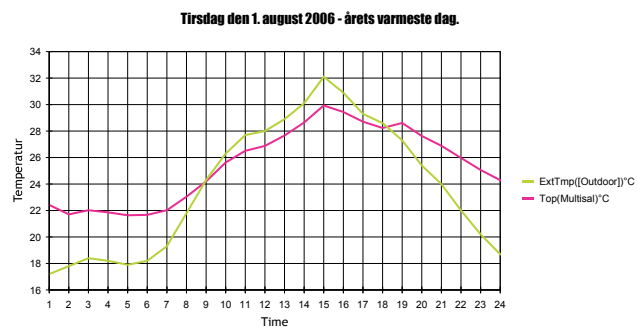
Men ligesom med temperaturniveauet må CO<sub>2</sub>-niveauet blive påvirket af den udvendige temperatur. Undersøges CO<sub>2</sub>-niveauet for den 30. juli - to dage før årets varmeste dag - ses det, at CO<sub>2</sub>-niveauet på intet tidspunkt overstiger den tilladte mængde. Af grafen kan det ligeledes aflæse, hvordan volumenstrømme fra ventilationsanlægget øges i sammenhæng med, at belastningerne øges.

Undersøges CO<sub>2</sub>-niveauet på en vinterdag, ses det, at CO<sub>2</sub>-niveauet i hele brugstiden overholder de opstillede krav. Kl. 18, hvor belastningen øges meget, stiger CO<sub>2</sub>-niveauet fra ca. 400 ppm til knap 950 ppm, hvilket ligger under de opstillede krav.

Henover året i brugstiden vil antallet af timer over de tilladelige 1.010 ppm være ca. 440 timer.

Ud fra simuleringen af scenarium 1 kan det konkluderes, at multisalen overholder de opstillede parametre for termisk komfort. Der vil være dage, så som årets varmeste, hvor temperaturen vil være exceptionel høj. Men det anses for at være acceptabelt, da det vil være i kortere perioder på en enkelt dag. Den atmosfæriske komfort anses også for at være overholdt. Det opstillede krav på 1.010 ppm overskrides, men det vil være i kortere perioder.





## SCENARIO 2

Denne undersøgelse tager udgangspunkt i undersøgelse 1, men der integreres solafskærmning i vinduerne.

## TIDSGIVELSE

<b>AFSKÆRMNING-MAJ-SEP</b>	Maj til september, hver dag, kl. 8-18
----------------------------	---------------------------------------

## SYSTEM

Afskærmning (shading)	Shading coeff: 0,35 Max sun: 150 W/m2 Max wind: 10 m/s	Shading Ctrl Factore: 1 Sun limit: 0,4 kW Temp max: 23°C Sf4 shading: 0 Control form: Continuos	Afskærmning-maj-sep
-----------------------	--	--	---------------------

Det antages, at solafskærmningen vil være et udvendigt translucent lag. Laget styres af et minimumssolindfald og en maksimumtemperatur i rummet.

Ved at integrere solafskærmning i vinduespartiet falder antallet af timer med overtemperaturer.

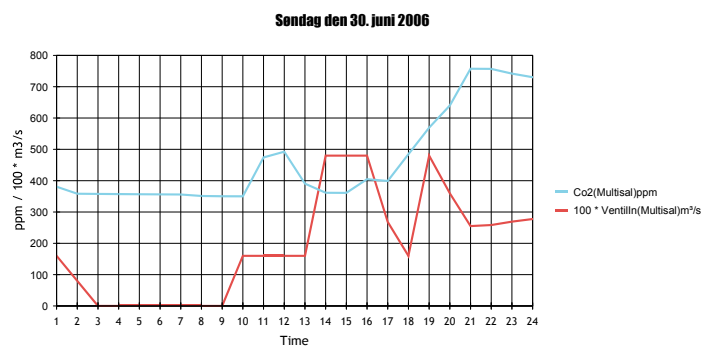
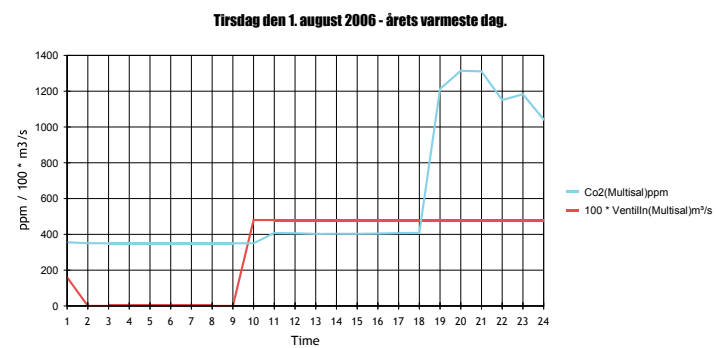
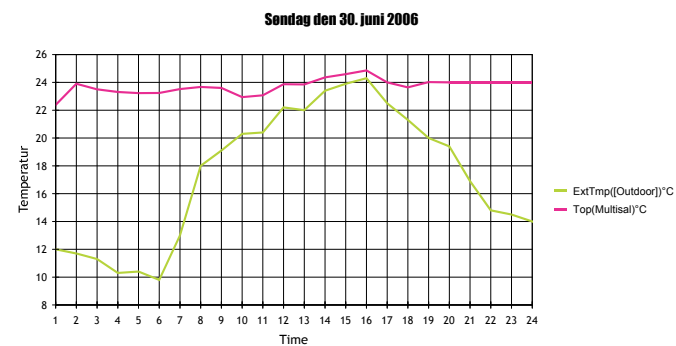
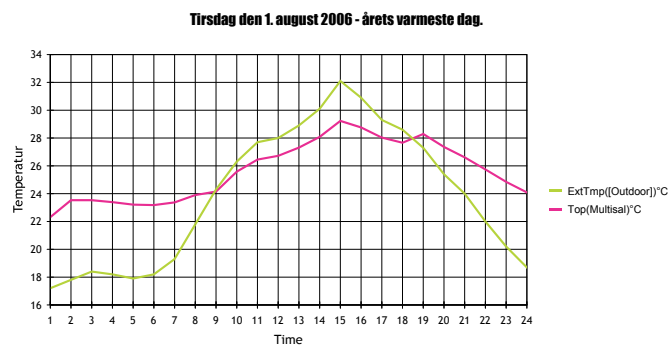
Timer > 26°C	34
Timer > 27°C	12
Timer < 19,9°C	535

Antallet af timer over 26°C og 27°C, samt under 19,9°C over hele året.

Da solafskærmningen ikke er i brug om vinteren, er det kun interessant at undersøge, hvordan sommerperioden påvirkes.

Ved at afskærme vinduerne vil maksimumtemperaturen i løbet af dagen falde fra 30°C til 29°C. Det vil ikke have den store betydning for den termiske komfort

CO<sub>2</sub>-niveauet falder ikke, men vil stige og dermed forringe luftkvaliteten. Konklusion er derfor, at yderligere solafskærmning ikke vil bidrag positivt til indeklimaet i multisalen. Udkragningen fra den overliggende sal skaber den solafskærmning, der er brug for. Desuden vil yderligere afskærmning af glaspartierne skærme for den visuelle kontakt mellem salen og Nørrebrogade.



### SCENARIOUM 3

Denne undersøgelse tager udgangspunkt i scenarium 1, men volumenstrømmen øges til 1,8 m³/s i både for indblæsning og udsugning.

Ved at ændre volumenstrømmen påvirkes antallet af overtemperaturer ikke nævneværdig.

Timer > 26°C	55
Timer > 27°C	22
Timer < 19,9°C	544

Antallet af timer over 26°C og 27°C, samt under 19,9°C over hele året.

Det ses af temperaturgraferne, at det ikke har nogen betydning for den indvendige temperatur i brugstiden, hvis volumenstrømmen øges.

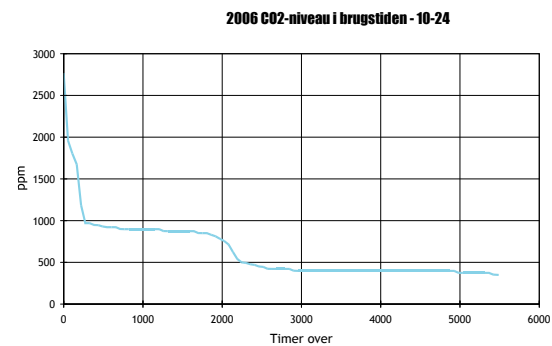
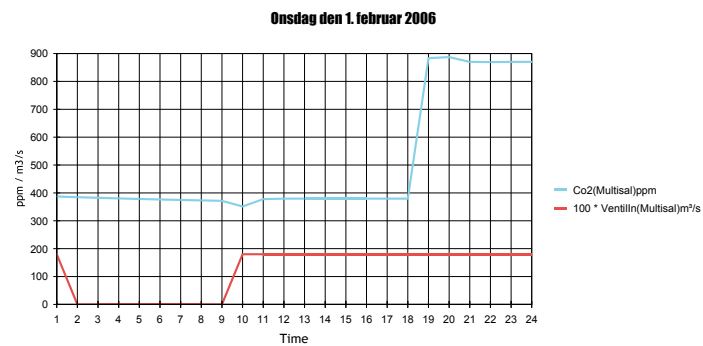
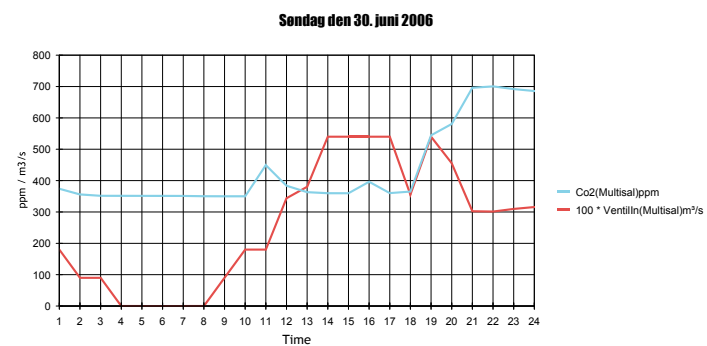
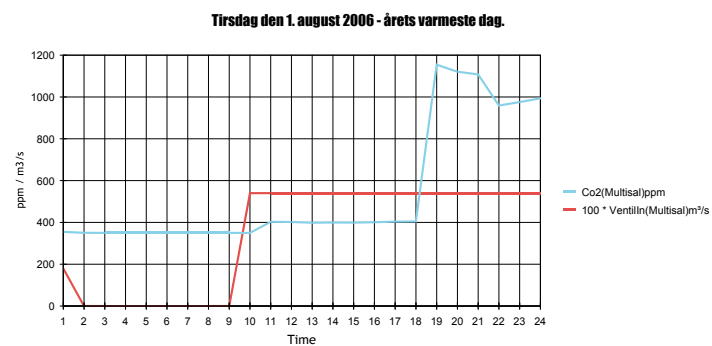
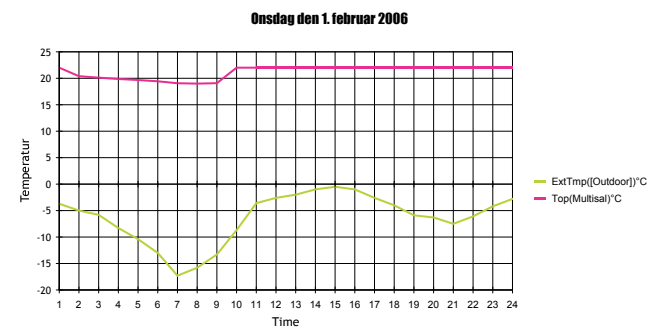
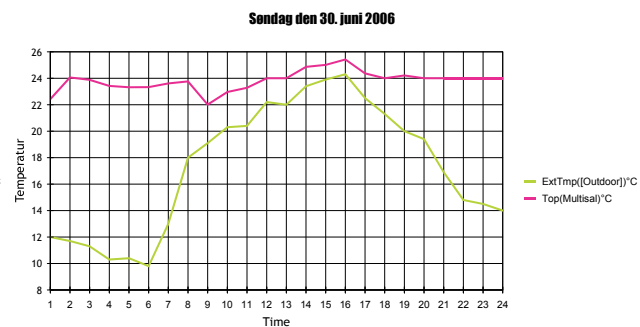
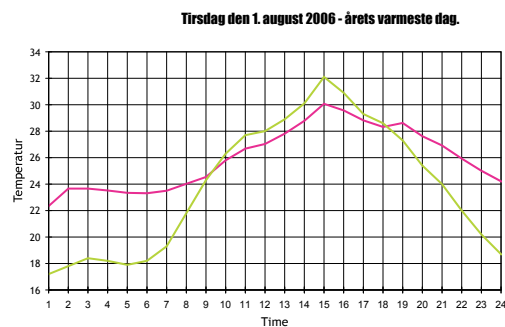
Til gengæld har det betydning for CO<sub>2</sub>-niveaut på årets varmeste dag, hvor toppunkt nedbringes med ca. 200 ppm. Og efter en kortere periode nedbringes CO<sub>2</sub>-niveaut til de acceptable 1.010 ppm. Desuden nedbringes antallet af timer over 1.010 ppm i brugstiden fra ca. 450 timer til ca. 240 timer.

Ved at øge volumenstrømmen stiger den effekt, der bruges på det mekaniske ventilationsanlæg. Samtidig vil der også opstå et øget varmebehov. Det skal derfor vurderes, om overskridelse af CO<sub>2</sub>-niveaut i scenarium 1 vil være acceptabel i forhold til et øget energiforbrug i dette scenarium.

Da antallet af overtemperaturer ved scenarium 1 vil være 56 timer med en temperatur over 25°C og 23 timer med en temperatur over 27°C, som overholder de opstillede krav i designparametrene, og da CO<sub>2</sub>-niveaut kun vil overstige de tilladte 1.010 ppm i kortere periode af gangen, anses det for acceptabelt. Desuden er undersøgelsen bl.a. udført på årets varmeste dag, hvor det ikke nødvendigvis vil være realistisk at overholde de opstillede krav. Undersøges en anden sommerdag (den 30. juni) overholdes de opstillede krav.

ÅR 2006	SCENARIOUM 1	SCENARIOUM 3
Multisal	Sum/Mean	Sum/Mean
qHeating	2097,06	2143,64
qCooling	0	0
qInfiltration	-4107,42	-4098,22
qVenting	-6895,35	-6628,55
qSunRad	13784,48	13784,48
qPeople	44851,2	44851,2
qEquipment	511	511
qLighting	2215,48	2215,48
qTransmission	-37402,62	-37387,01
qMixing	0	0
qVentilation	-15045,6	-15378,68
Sum	8,24	13,34
tOutdoor mean	7,8	7,8
tOp mean	22,1	22,1
AirChange/h	4,3	4,7
Rel. Moisture(%)	45,9	45,2
Co2(ppm)	535,5	515,7
PAQ	0,3	0,3
Hours > 21	7580	7559
Hours > 26	56	55
Hours > 27	21	22
Hours < 19,9	545	544
FanPow	22589,46	24938,33
HtRec	131562,01	147650,22
ClRec	0	0
HtCoil	10340,74	10813,48
ClCoil	0	0
Humidif	0	0
FloorHeat	0	0





## SCENARIOUM 4

Denne undersøgelse tager udgangspunkt i undersøgelse 1, men den mekaniske ventilation vil blive frakoblet for at undersøge, om den naturlige ventilation vil kunne ventilere rummet tilfredsstillende.

Ved kun at ventilere naturligt gennem ventilationsåbningerne vil antallet af timer med overtemperaturer stige ekstremt.

Timer > 26°C	3.148
Timer > 27°C	2.676
Timer < 19,9 °C	2.169

Antallet af timer over 26°C og 27°C, samt under 19,9°C over hele året.

Da dette er helt uacceptabelt, ændres parametrene for vinduerne således, at 90% af glaspartiet kan åbnes. Det forøger det mulige luftskifte til max. 10 h<sup>-1</sup>. Grundet sikringsmæssige årsager kan den naturlige ventilation gennem hele glaspartiet kun være i brug i bygningens åbningstid.

Med dette meget store luftskifte vil antallet af timer med overtemperaturer stadig være uacceptabel. Desuden vil der være et højt antal af timer under 19, 9°C. Luften bør derfor i nogle perioder forvarmes.

Timer > 26°C	739
Timer > 27°C	471
Timer < 19,9°C	4.488

Antallet af timer over 26°C og 27°C, samt under 19,9°C over hele året.

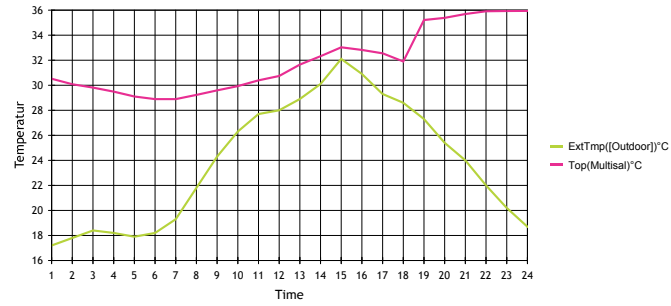
Antal af timer med overtemperaturer vil falde, hvis der bliver brugt naturlig ventilation over hele døgnet, men vil stadig være uacceptabel.

Timer > 26°C	459
Timer > 27°C	299
Timer < 19,9°C	4.704

Antallet af timer over 26°C og 27°C, samt under 19,9°C over hele året.

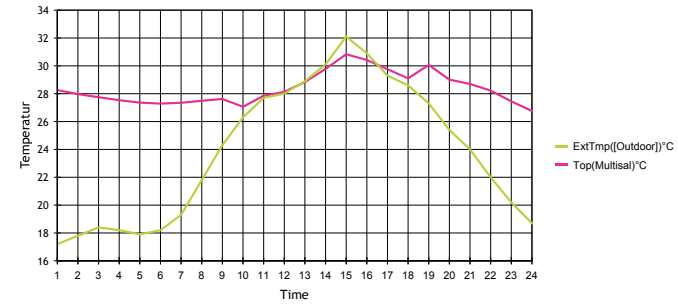
## LILLE VENTILATIONSÅBNING

Tirsdag den 1. august 2006 - årets varmeste dag.

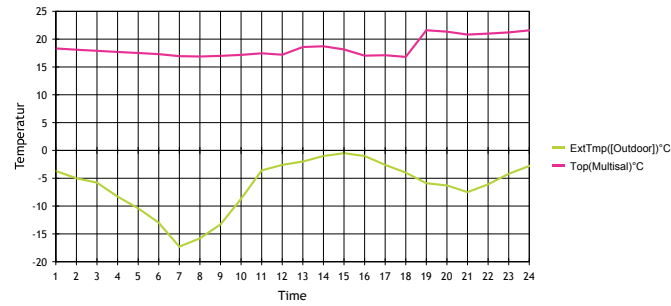


## STOR VENTILATIONSÅBNING

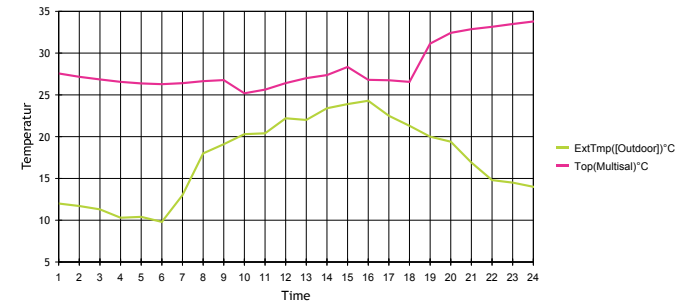
Tirsdag den 1. august 2006 - årets varmeste dag.



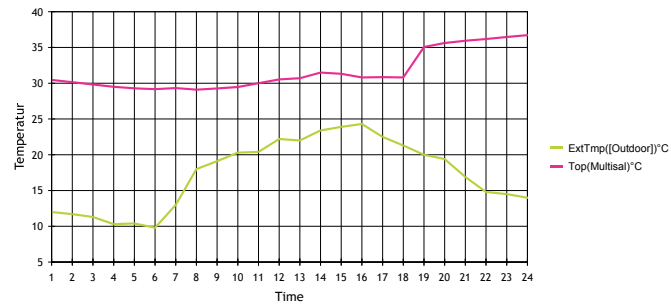
Onsdag den 1. februar 2006



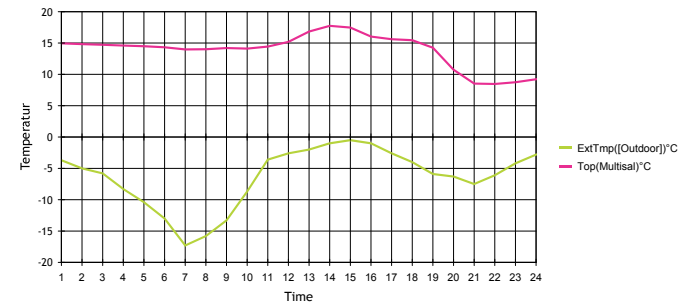
Søndag den 30. juni 2006



Søndag den 30. juni 2006

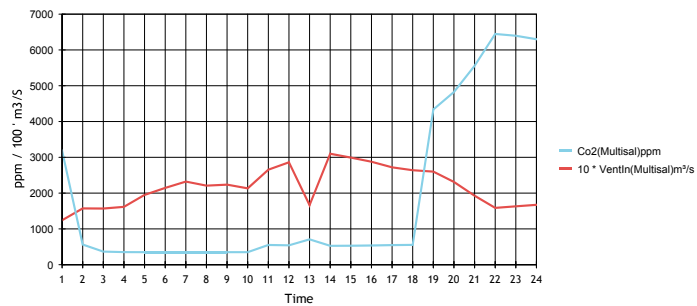


Onsdag den 1. februar 2006

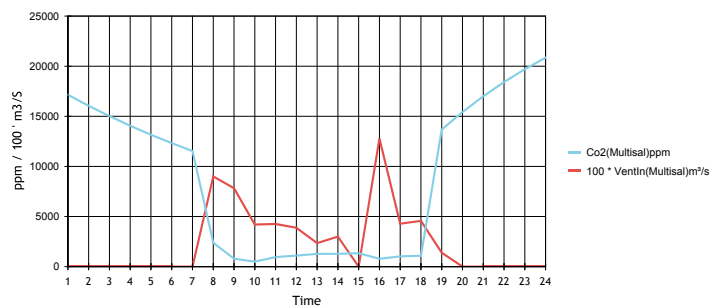


## LILLE VENTILATIONSÅBNING

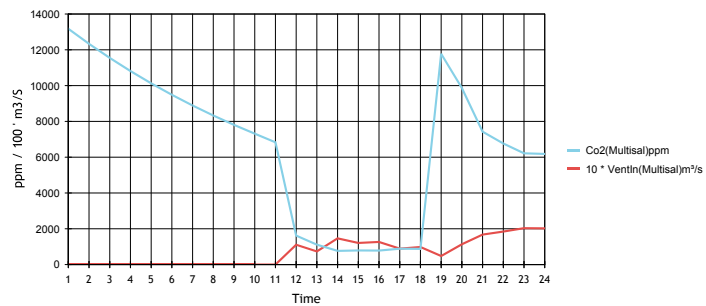
Tirsdag den 1. august 2006 - årets varmeste dag.



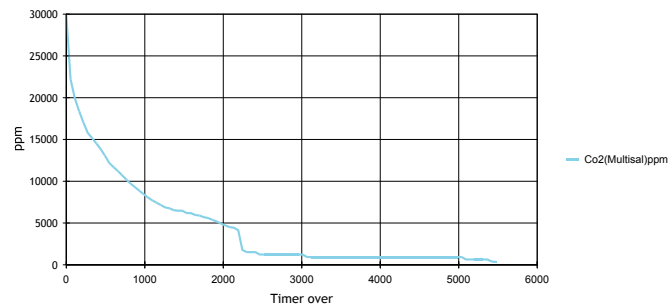
Søndag den 30. juni 2006



Onsdag den 1. februar 2006

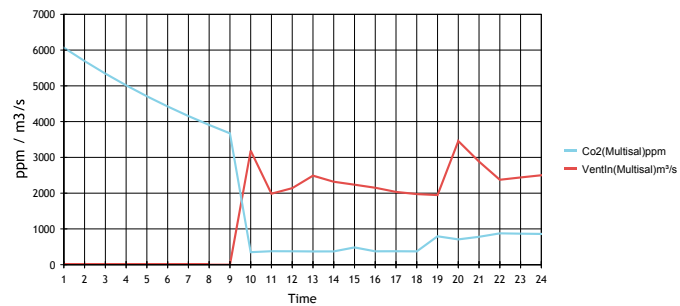


2006 CO2-niveau i brugstiden - 10-24

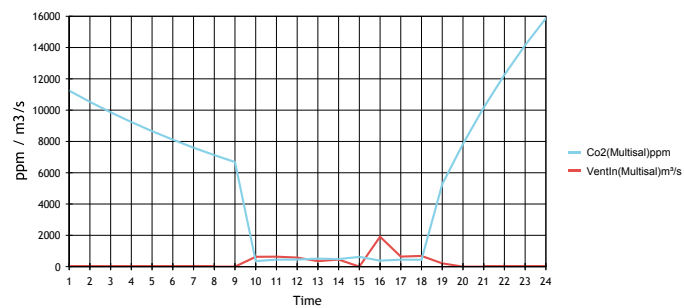


## STOR VENTILATIONSÅBNING

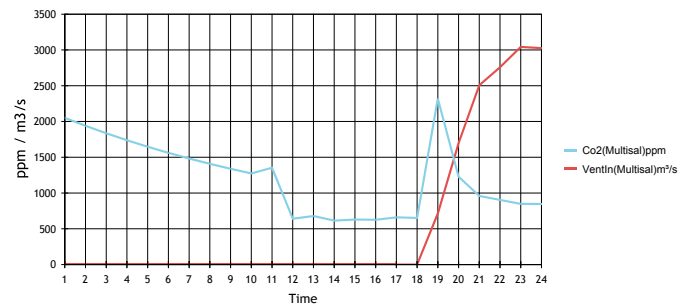
Tirsdag den 1. august 2006 - årets varmeste dag.



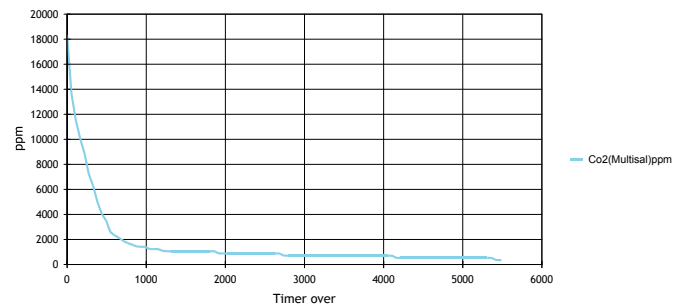
Søndag den 30. juni 2006



Onsdag den 1. februar 2006



2006 CO2-niveau i brugstiden - 10-24





Om vinteren vil den naturlige ventilation gennem ventilationsåbningerne medføre en lav temperatur i multisalen. Den vil dog i brugstiden ligge indenfor komforttemperaturene. Forøges ventilationsåbningerne, falder temperaturen til uacceptabel lav. For at afhjælpe dette problem kan luften forvarmes, eller der kan sættes et system på, således at mængde af luft vil formindskes om vinteren, så længe det ikke vil påvirke CO<sub>2</sub>-niveauet, så det forøges over det tilladte. Af grafen ser det ud til, at denne mulighed er til stede, i det niveauet af CO<sub>2</sub> det meste af brugstiden ligger under 1.010 ppm.

Det fremgår endvidere af grafen, at med ventilationsåbninger kniber det at nå at bortventilere forureningen fra aftenen før, inden rummet igen tages i brug om morgenen.

Om sommeren vil CO<sub>2</sub>-niveauet i begge tilfælde være under det tilladte i dagtimer, mens det om aftenen, hvor belastningen er høj, vil være uacceptabelt højt. Det skyldes, at den naturlige volumenstrøm falder drastisk om aftenen

Hvis der kun ventileres gennem ventilationsåbningerne, vil der henover året i brugstiden være ca. 3.050 timer hvor CO<sub>2</sub>-niveauet vil være over 1.010 ppm og med en maksimumværdi på næsten 30.000 ppm. Forøges åbningerne vil der være ca. 1.070 timer over 1.010 ppm. Det forøgede luftskifte vil dog have sænket maksimumsværdien til ca. 18.000 ppm.

Med naturligventilation gennem ventilationsåbningerne vil både det atmosfæriske og det termiske indeklima i de fleste tilfælde ikke være tilfredsstillende. Øges ventilationsåbningerne til at dække 90 % af glaspartierne, vil kravene til det termiske og atmosfæriske indeklima i nogle tilfælde blive opfyldt, og nogle af de problemer, der vil opstå, kan muligvis løses ved at sætte styring på, hvornår og hvor meget åbningerne skal åbnes. Men så store åbninger, som det vil kræve for at opnå denne tilfredsstillelse, vil ikke være mulig. Glaspartierne ligger ud til den trafikerede Nørrebrogade. Det vil betyde, at den luft, der kommer ind, vil være forurennet. Derudover vil der være nogle lydæssige aspekter. Lyd fra gaden vil forstyrre aktiviteten i multisalen, og ved f.eks. koncerter vil lyden fra salen genere folk på gaden. Konklusionen er derfor, at det ikke er muligt at ventilere multisalen kun med naturlig ventilation. Den naturlige ventilation vil kun være et bidrag, som kan nedbringe energibehovet til mekanisk ventilation.

SCENARIOUM 5

Denne undersøgelse tager udgangspunkt i scenarium 1, men i stedet for at have udstilling i perioden kl. 10-18, vil der i perioden kl. 10-14 være foredrag eller lignende, hvor der vil være ca. 40 mennesker til stede. Dette medfører nogle ændringer i tidsangivelserne, belastningsprofilerne og systemerne.

TIDSSANGIVELSER

HVER DAG	Hele året, alle dage, kl. 10-14
VENT-TID-HVER DAG	Hele året, alle dage, kl. 9-15
VENT-TID-HVER AFTEN	Hele året, alle dage, kl. 17-1

BELASTNINGSPROFIL

HVER DAG-PERS	50% kl. 10-14
HVER DAG	100% kl. 10-14

SYSTEM	BESKRIVELSE	TIDSPLAN	
		Regulering	Tidsangivelse
P e r s o n l a s t (people load)	120 personer Heat gen (pr. pers): 0,16 kW	<i>Hver dag-pers</i> <i>Hver aften</i>	<i>Hver dag-pers</i> <i>Hver aften</i>
Udstyr (equipment)	Heatload: 0,1 kW (2 projektorer) Part to air: 0,5	<i>Hver dag</i> <i>Hver aften</i>	<i>Hver dag</i> <i>Hver aften</i>
B e l y s n i n g (lighting)	Task lighting: 0,0 kW General lighting: 0,7 kW Gen. Lighting level: 200 lux Lighting Type: Fluorescent Solar Limit: 0,2 kW	<i>Daylight control</i> Desired level: 200 lux Control form: Continuous	<i>Hver dag</i> <i>Hver aften</i>
Infiltration (infiltration)	Basic air change: 0,09 h <sup>-1</sup> TmpFactor: 0 TmpPower: 0 WindFactor:	<i>Hver dag</i> <i>Hver aften</i> <i>Altid</i>	<i>Hver dag</i> <i>Hver aften</i> <i>Altid</i>
Ventilation (ventilation)	<p><i>Input:</i> Supply: 1,6 m<sup>3</sup>/s Pressure Rise: 900 Pa Total Eff.: 0,85 Part to Air: 0,9</p> <p><i>Output:</i> Return: 1,6 m<sup>3</sup>/s Pressure Rise: 900 Pa Total Eff.: 0,85 Part to Air: 0,9</p> <p><i>Recovery:</i> Max Heat Rec: 0,85 Min Heat Rec: 0 Max Cool Rec: 0 Max Moist Rec: 0</p> <p><i>Heating coil:</i> Max Power: 25 kW</p>	<p><i>VAV Ctrl</i> VAV max factor: 3 Min Inlet Temp: 19°C Max Inlet Temp: 50°C Setp Indoor: 22°C</p> <p><i>Night Cool Ctrl</i> Part of nom. flow: 1 Setp Top: 21°C Top - Te &gt;: 3°C Top - Setp &gt;: 3°C Min Inlet Air: 14°C Air Hum.: 0,07 kg/kg Sensore Zone: Multisal</p>	<p><i>Vent-tid-hver dag</i> <i>Vent-tid-hver aften</i></p> <p><i>Altid</i></p>

Af simuleringen fremgår det, at der henover året er 66 timer med en temperatur over 21°C og 28 timer med en temperatur over 27°C. Dette er kun en svag stigning fra scenarium 1. Antallet af timer over 27°C overskrider dog det opstillede parameter, hvor der maksimum må være 25.

Timer > 26°C	66
Timer > 27°C	28
Timer < 19,9°C	750

Antallet af timer over 26°C og 27°C, samt under 19,9°C over hele året.

Den indvendige temperatur om vinteren ændrer sig ikke, selv om belastningen gør. Den eneste ændring, man kan aflæse af grafen, er, at salen ikke bliver benyttet mellem kl. 14 og 18, hvorved temperaturen daler. Det samme er gældende for temperaturen om sommeren.

Dette gør sig også gældende for CO<sub>2</sub>-niveauet. Af graferne fremgår det, at den eneste ændring, der kan aflæses, er, at rummet ikke er i brug mellem kl. 14 og 18. Så på trods af at belastningsniveauet ændrer sig, vil det være muligt at overholde de opstillede parametre.

## OPSAMLING

Med den antagne brug af multisalen, hvor der i dagtimer vil være lav personbelastning og høj belastning i aften timerne, samt de opstillede systemer, brugerprofiler og belastninger, vil scenarium 1 opfylde de opstillede designparametre for den termiske og atmosfæriske komfort. Ændres belastningen og brugen af rummet som i scenarium 5, vil det stadig være muligt at opnå tilfredsstillende atmosfærisk og termisk indeklima.

Simuleringen er, udover at være anvendt til at efterprøve designet, også blevet brugt til at efterprøve forskellige løsninger for rummet. På denne måde kan programmet bruges som en del af design og optimeringsprocessen.



